(Math. U.)
167

Math Un ~~166~~ 167

Mathesis. Opera varia mathesin illustrantia 91.

Anleitung
zur
Meßkunſt,
geometriſchen
Perſpectiv und Zeichenkunſt.

Für

angehende Künſtler und Handwerker.

Von

Friedrich Reißmann.

Mit vielen Kupfern.

Leipzig,
bei G. Benj. Meißner.
1801.

BAYERISCHE
STAATS-
BIBLIOTHEK
MUENCHEN

Sr. Excellenz

dem

Hochwohlgebohrnen Freyherrn,

Herrn

General von Lindt

Sr. Churfürſtl. Durchlaucht zu Sachſen ꝛc.
commandirendem würklichen General und Chef
eines Regiments Infanterie; auch des
großen rothen Adler⸗Ordens
Ritter.

Ingleichen

Dem

Hochwohlgebohrnen

Herrn

Herrn von Lindenau

Sr. Churfürſtl. Durchlaucht zu Sachſen ꝛc. hochbeſtalltem Cammerherrn, Oberforſt- und Wildmeiſtern des Erzgebürgiſchen Creiſes, Erb- und Gerichts-Herrn auf Polenz.

Meinen

hochſtgebiethenden und gnädigſten Herren!

unterthänigſt zugeeignet.

Vorrede.

Ob ich gleich zu wenig mit den Werken derjenigen Gelehrten bekannt bin, die ihren Fleiß darauf verwendet haben, dem Künſtler und Handwerker eine Anweiſung zur praktiſchen Geometrie in die Hände zu geben, als daß ich mit völliger Ueberzeugung behaupten könnte, es fehle zur Zeit noch ganz an einem Buche der Art: ſo ſcheint doch die Erfahrung, daß unſre Künſtler und Handwerker im Ganzen genommen, nach blos mechaniſchen Handgriffen verfahren, und dahero weit hinter dem Engländer und Frankreicher zurück bleiben, ein Unternehmen zu rechtfertigen, das, der Faſſungskraft jener nützlichen und ehrwürdigen Menſchenklaſſe angemeſſen, ſie in den Stand ſetzt, ihre Arbeiten nach Geſetzen verfertigen zu lernen, die ſie vorher nicht einmal ahndeten, und deren Kenntniß doch außerordentlich viel dazu beyträgt, ihnen ihre Geſchäfte zu erleichtern und der Vollkommenheit näher zu bringen.

Junge

Junge Leute, Profeſſioniſten, welche nicht Gelegenheit hatten, ſich früher mit dieſen, zu Verfertigung ihrer Arbeiten unentbehrlichen Kenntniſſen bekannt zu machen, ſowohl, als Liebhaber, die ſich über manches in dieſes Fach Einſchlagende, Unterricht verſchaffen wollen, habe ich bey Ausarbeitung dieſes Büchleins im Auge gehabt, und aus dieſem Geſichtspunkte wünſche ich es auch von erfahrnen und gelehrten Kennern beurtheilt zu ſehen. Sollte dieſer erſte Verſuch Beyfall finden, ſo würde ich mich entſchließen können eine zweyte Sammlung herauszugeben, welche die nöthigſten Begriffe der Mechanik, Baukunſt u ſ. w. enthalten ſoll. Meine Abſicht iſt Nutzen zu ſtiften, und erreiche ich dieſe, ſo werde ich mich freuen meine Zeit nicht vergebens auf dieſe Kleinigkeit verwand zu haben. Geſchrieben Schneeberg im April 1800.

der Verfaſſer.

Einleitung.

Den Theil der Mathematik oder die Wiſſenſchaft, welche die Eigenſchaften und Ausmeſſung der ſtetigen Größen erklärt, nennet man die Geometrie. Der große Nutzen, den dieſe Wiſſenſchaft im gemeinen Leben gewähret, macht ſie vor vielen andern wichtig. Wir wollen nur blos von dieſem Theile der Mathematik ausgehen, um ſie für den mechaniſchen Künſtler bei ſeinen Arbeiten als Vorkenntniß anwendbar zu machen.

Die Geometrie lehret uns alſo die Kunſt, wie man Flächen und körperliche Größen, nach ihrem Inhalte ausmeſſen kann. Meſſen heißt, die Größe, Stärke, Breite, Dicke und Länge einer Sache, nach einem gewiſſen Verhältniß oder Maßſtabe beſtimmen. Dieſe Eigenſchaften, nemlich Größe, Stärke, Breite und Länge findet man beinahe an allen Dingen, welche wir auf unſrer Welt vor Augen haben; jedoch mit dem Unterſchiede, daß man bei einer Sache, entweder nur eine

STAATS-
BIBLIOTHEK
MÜNCHEN

dieſer Eigenſchaften allein, oder auch zwey derſelben, oder alle zuſammen genommen bemerkbar findet. Z. E. die Weite oder Länge von einem Orte bis zu dem andern, nennet man einen Weg, hier wird alſo blos auf die Länge, nicht aber auf die Breite und Stärke Rückſicht genommen, und wird dahero als bloße Linie betrachtet. Kommt aber die Länge zugleich in Betracht, jedoch ohne Stärke und Dicke, ſo nennet man dieſes eine Fläche: wie z. B. bei einer Wieſe oder Feld u. dergl.; findet man aber dieſe oberwähnten Merkmale an einer Sache zuſammen genommen vereiniget, nemlich Dicke, Stärke, Breite und Höhe, ſo wird dieſes ein Körper genannt: z. B. bei einem Haus, oder Kaſten u. dergl. dahero dieſe Eigenſchaften zuſammen genommen, nemlich Dicke, Stärke, Breite und Höhe, die Ausdehnung eines Körpers genennet werden.

Wir wollen dahero mit den leichteſten Lehrſätzen der Geometrie den Anfang machen.

Erſte Abtheilung.

Von den Linien und Winkeln.

Der Anfang einer jeden Größe, es ſey nun eine Fläche oder ein Körper, wird ein Punkt genennet; dieſer Punkt iſt untheilbar, und wird nur durchs Denken begriffen.

Dahero entſteht durch Fortbewegung eines Punktes von einem Ort zum andern eine Linie: dieſe hat zwar eine Länge, allein, weil der Punkt untheilbar iſt, ſo iſt ſie ohne Breite.

Eine Linie kann entweder gerad oder krumm ſeyn.

Eine gerade Linie AB, Tab. I. Fig. 1. iſt der kürzeſte Zwiſchenraum oder Weg von einem Punkte zu dem andern.

Die Zirkellinie iſt unter den krummen Linien von großer Wichtigkeit und mannigfaltigem Gebrauch: ſie entſteht, wenn um

einen feſten Punkt A, Fig. 2. eine Linie gezogen wird, welche überall von dieſen Punkt gleichweit entfernt iſt; und alſo an dem Punkt, wo die Linie ihren Anfang genommen hat, wiederum ſich anſchließt: dieſe Linie nennt man die Peripherie oder Umkreiß eines Zirkels. Dieſer Punkt, um welchen ſich dieſe Linie bewegt, wird das Centrum oder Mittelpunkt genannt. Ziehe ich nun eine gerade Linie durch dieſen Mittelpunkt, ſo wird dieſe Zirkellinie in zwei gleiche Theile getheilt; und dieſe Linie nennet man den Diameter oder Halbmeſſer eines Zirkels. Ziehe ich eine Linie aus dem Mittelpunkt ad, Fig. 3. bis an die Peripherie b, ſo wird dieſe Linie der Radius genennet: nehme ich nun an, daß dieſer Radius um den Mittelpunkt fort bewegt wird, bis wieder dahin, wo ich angefangen, ſo wird dadurch eine Zirkelfläche entſtehen. Daher auch alle Radii eines Zirkels untereinander gleich ſind.

Der Ausſchnitt oder Sector iſt der Raum, welcher zwiſchen zween Radiis ab und ae, die aus dem Mittelpunkt bis an die Peripherie gezogen werden eingeſchloſſen wird.

Der Zirkelſchnitt (Segment) iſt ein Theil des Zirkels von einer geraden Linie cd eingeſchloſſen.

Jede

Jede Peripherie oder Zirkellinie wird allgemein in 360 Theile oder Grade getheilt, und um mehrerer Genauigkeit willen jeder Grad wiederum in 60 Minuten, und jede Minute in 60 Sekunden.

Aus den verſchiedenen Richtungen der Linien, entſtehen auch verſchiedene Figuren: denn wenn ſich zwei Linien gegen einander neigen und einander berühren, ſo entſteht ein Winkel; laufen aber zwei gerade Linien allerwegen gleichweit von einander fort, ſo, daß wenn auch beide ins Unendliche verlängert würden, ſie einander nie berühren; ſo werden ſolche parallelle Linien genannt: dergleichen Linien ſind die beiden Seiten eines Linials, eines Bretes, die Gleiſe einer Fuhrſtraße u. dgl. auch können, wenn zwei Zirkellinien um einen Punkt bewegt werden, ſo daß die eine von der andern überall gleichweit abſteht, parallele Zirkellinien entſtehen, weil ſie ſich nie berühren können; man nennt ſie aber nicht parallel, ſondern concentriſch; dahero man jede Zirkellinie füglich eine Linie ohne Anfang und Ende nennen könnte.

Eine krumme Linie entſteht, wenn ein Punkt fortbewegt wird, ſo daß er ſtets ſeinen geraden Weg verändert, und alſo kein Theil von dieſer Linie, der ganzen Linie ähnlich iſt.

Man

Man nennt dergleichen Linien, eine Schlangen-Linie.

Ein Winkel entſteht, wenn zwei Linien ſich in einem Punkte vereinigen. Dieſe Linien, welche einen Winkel einſchließen, nennet man Schenkel: und der Punkt, wo ſich beide Linien berühren, nennet man den Scheitelpunkt.

Aus der veränderten Richtung dieſer Linien bilden ſich alſo geradlinichte, krumlinichte und gemiſchte Winkel.

Ein geradlinichter Winkel iſt abc, Fig. 4. welcher von geraden Linien eingeſchloſſen wird.

Ein krummlinichter def, der von krummen Linien eingeſchloſſen wird.

Ein gemiſchter Winkel ghi, welcher von einer krummen und geraden Linie eingeſchloſſen wird.

Die Winkel werden eingetheilt: in rechte Winkel, in ſpitzige, und in ſtumpfe Winkel.

Ein rechter Winkel entſteht, wenn eine ſenkrechte oder Perpendikular-Linie ab, Fig. 5. auf eine waſſergleiche Linie cd herabgezogen wird.

Zimmerleute, Tiſchler, Maurer u. a. m. haben ein Inſtrument, welches ſie das Bleyloth oder die Setzwage nennen, vermittelſt derer man ſehr leicht ermeſſen kann, ob z. E. eine Mauer, ein Balken, die Diele einer

Stube

Stube u. dgl. waſſergleich, wagerecht oder horizontal ſey, oder nicht.

Fig. 6. Dieſes Inſtrument wird gewöhnlich aus zween gleichen hölzernen Schienen gefertiget: wo denn die eine auf die andere ſo befeſtiget wird, daß ſie ſehr genau zwei rechte Winkel macht; oben bei a wird ein feſt gedrehter Faden befeſtiget, an welchem unten eine Bleikugel angebracht wird, welche bis auf die untere Linie herabfällt, wo eine kleine Höhle für dieſe Bleikugel befindlich iſt, worinne ſie einſpielen muß, wenn der Faden perpendikular herabfallen ſoll.

Dieſe Winkel, die dadurch entſtehen, ſind einander gleich: jeder rechte Winkel enthält 90 Grade, dieß iſt der vierte Theil eines ganzen Zirkels, und zween rechte Winkel meſſen die halbe Peripherie eines Zirkels; daher vier rechte Winkel einen ganzen Zirkel ausmachen: denn 4mal 90 iſt 360.

Der Gebrauch des rechten Winkels iſt im gemeinen Leben von der größten Wichtigkeit; denn die meiſten Sachen, z. E. Thüren, Fenſter, Bücher, Gebäude u. dgl. haben rechte Winkel; deßwegen hat man ein Inſtrument im Gebrauch, welches der Winkelhaken oder Winkelmaß genennet wird, und gewöhnlich von Eiſen gefertiget iſt, um ſich geſchwinde überzeugen zu können, ob die Sache rechtwinklicht oder winkelrecht ſey.

Ein

Ein ſtumpfer Winkel abc, Fig. 7. iſt aber größer, als ein rechter, denn der Bogen, den ich aus dem Scheidelpunkt a beſchreibe, mißt mehr als 90 Grade. Hingegen iſt

Ein ſpitziger Winkel def, Fig. 8. wiederum kleiner, als ein rechter, denn ſein Bogen mißt weniger, als 90 Grade.

Jeden geradlinichten Winkel kann man meſſen; wenn man aus dem Scheidelpunkte einen Zirkel beſchreibt; dieſen in 360 Grade, jeden Grad in 60 Minuten theilt: wo man denn bald ſehen wird, wieviel der Winkel Grade mißt.

Zu dieſem Behuf hat man aber ein Inſtrument, welches in jedem Reißzeug befindlich und Transporteur genennet wird, womit man in der Geſchwindigkeit jeden Winkel ausmeſſen kann, ohne erſt jene Weitläufigkeit zu machen.

Von den ebenen Flächen.

Wenn eine Linie in die quere fortbewegt werden könnte, ſo würde dadurch eine Fläche gebildet werden, welche zwar eine Länge und Breite, aber keine Dicke oder Stärke hat. Dieſe Linie nun, die dieſe Fläche einſchließt, wird der Umfang oder Grenze einer Fläche genennet.

Da aber die ebenen Flächen von geraden und krummen Linien können eingeſchloſſen werden: ſo entſtehen geradlinichte, krummlinichte und gemiſchte Flächen.

Eine ſolche mit Linien umſchloſſene Fläche nennet man eine Figur.

Eine geradlinichte ebene Fläche iſt, welche in geraden Linien eingeſchloſſen wird. Sie kann ſeyn, entweder dreiſeitig, vierſeitig oder vielſeitig.

Wenn eine Figur von drei gleichen Linien gebildet wird, ſo daß ſie ſich in drei Punkten a b c, Fig. 9. berühren, ſo entſieht ein Dreieck oder ein Triangel. Die Linie a c, worauf die beiden Schenkel ſtehen, nennet man die Grundlinie oder Baſis.

Man benennt die Triangel entweder nach ihren Seiten-Linien, oder nach ihren Winkeln.

Und zwar nennet man ein Triangel, welches drei gleich lange Linien oder Seiten abc, Fig. 10. hat; ein gleichſeitiges Triangel: Beſteht es nur aus zwei gleichen Linien de und ef, Fig. 11. ſo nennt man es ein gleichbeinigtes oder gleichſchenklichtes Triangel, (Iſoſceles) weil die dritte Linie größer oder kleiner ſeyn kann. Beſteht es aber aus drei ungleichen Linien g h i, Fig. 12. wo keine Seite der andern gleich iſt, ſo wird es ein gemiſchter Triangel (Scalenum) genennet.

Be-

Benennt man ſie nach ihren Winkeln, ſo wird es rechtwinklicht genennet, wenn es einen rechten Winkel a, Fig. 3. hat. Hierbei iſt zu merken, daß ein Triangel nur einen rechten Winkel faſſen kann.

Ein anderes nennet man ſtumpfwinklicht, das einen ſtumpfen Winkel d, Fig. 14. hat.

Ein ſpitzwinklichtes Triangel, hat lauter ſpitzige Winkel, wie g h i, Fig. 15.

Die perpendikalar Linie a b, Fig. 13. in einem rechtwinklichten Triangel nennet man Cathetus: die entgegengeſetzte Linie b c Hypothenuſa, und die Grundlinie a c, die Baſis.

Von den Vierecken.

Ein Viereck iſt eine Figur, welche von vier geraden Linien gebildet wird, und daher vier rechte Winkel hat: man nennt ſie Parallelogrammen; dergleichen ſind alle viereckige Tiſche, Thüren, Bücher, Bilderrahmen, Bretter u. dgl.

Man hat deren wiederum verſchiedene Gattungen.

Eine Figur, die aus vier gleichen Linien gebildet wird, und welche auch vier rechte Winkel a b c d, Fig. 16. hat, nennet man ein Quadrat: bei dieſem ſind Höhe und Grundlinie allezeit einander gleich.

Hat

Hat ein Quadrat zwar vier gleiche Linien, aber vier ſchiefe Winkel, efgh, Fig. 17. ſo nennet man ſolches eine Raute (Rhombus) ein verſchobenes Viereck.

Eine längliche Raute (Rhomboides) hat zwar auch vier ſchiefe Winkel, allein die Seiten ſind einander nicht gleich, ſondern die einander gegenüberſtehenden Linien iklm, Fig. 18. ſind nur einander gleich.

Jedes Viereck, wo die einander gegenüberſtehenden Linien parallel laufen, es mag rechte oder ſchiefe Winkel haben, wird ein Parallelogramm genennet.

Ein nicht reguläres Viereck, wo nemlich die Linien einander nicht parallel ſtehen, und das alſo auch keine gleichen Seiten hat, wie hier nopq, Fig. 19. wird ein Trapezium genennet. Sie können in unzählich verſchiedenen Figuren verändert vorkommen.

Wenn durch ein Viereck abcd, Fig. 20. eine gerade Linie, von einen Winkel b zu dem gegenüberſtehenden d gezogen wird; ſo theilet man das Viereck in zwey gleiche Theile; und dieſe Linie bd nennet man die Diagonal-Linie.

Wenn zwey Parallelogrammen abcd und cdef, Fig. 21. auf einer Baſi oder Grundlinie, und in einerley Parallel-Linien ſtehen, ſo ſind ſie ſich unter einander gleich.

Wenn

Wenn ein Triangel abc, Fig. 22. auf einer Grundlinie, welche noch einmal ſo groß iſt, als die Grundlinie eines Vierecks adef, und zwiſchen einerley Parallel-Linien ſteht; ſo iſt das Triangel dem Viereck gleich.

Wenn auf den Seiten eines rechtwinklichten Triangels abc, Fig. 23. Quadrate gezogen werden; ſo iſt dasjenige, welches auf der längſten Linie dem rechten Winkel gegenüber ſteht acde den andern zween kleinern Quadraten F und G zuſammen genommen, gleich.

Ein Quadrat kann ausgemeſſen werden, wenn man die Grundlinie mit der Höhe multipliciret: dieß giebt die Regel an, die Hand, den Inhalt einer ebenen Fläche nach Quadratmaas zu berechnen. Z. E. die Grundlinie ad, Fig. 16. wäre 4 Schuhe, Ellen oder Ruthen lang; ſo multiplicire ich ad mit der Höhe dc, weil cd eben ſo lang iſt, als ad, mit 4; ſo bekomme ich 16 Quadrat-Schue, Ellen oder Quadrat-Ruthen zum Inhalt des ganzen Quadrats. Ich multiplicire alſo jede Seite eines gleichſeitigen Quadrats mit ſich ſelbſt.

Bei ſchiefwinklichten Vierecken findet man den Inhalt, wenn man aus h, Fig. 17. eine ſenkrechte Linie hi aufrichtet, und ſolche mit der Grundlinie eh multipliciret.

Von

Von den mehr als vierſeitigen oder vielſeckigen Figuren.

Eine Figur, welche mehr als 4 Seiten hat, wird ein Vieleck (Polygon) genennet. Es kann ſowohl gleichſeitig oder regulär, und nicht gleichſeitig oder irregulär ſeyn.

Ein gleichſeitiges iſt, wenn alle Linien und Winkel einander gleich ſind, wie abcde, Fig. 24. Ein ungleichſeitiges aber iſt, wenn nicht alle Seiten und Winkel einander gleich ſind, wie fghik, Fig. 25.

I.

Eine Linie zu ziehen, daß ſolche einer gegebenen parallel laufe.

Man ziehet aus den beiden Punkten a und b, Fig. 26. Zirkelbogen, bis an die Linie cd, ſetzet dann den Zirkel, mit der nemlichen Oeffnung in die beiden Punkte c und d und ziehet wiederum Bogen, daß dieſe die erſt gezogenen durchſchneiden, durch dieſe Kreuzpunkte ziehet man eine Linie ef, ſo wird ſolche mit der gegebenen Linie ab in paralleler Richtung ſtehen.

2.

Auf einer Linie, aus einem gegebenen Punkte c, Fig. 27. eine Perpendikular-Linie aufzurichten.

Man ſchneidet aus dem gegebenen Punkt c zu beiden Seiten, mit beliebiger Oeffnung des Zirkels, gleiche Längen ab, e und d: und ziehet aus jedem Endpunkt e und d Zirkelbogen, die einander durchſchneiden: ziehet man nun aus dem Mittelpunkt der Kreuzbogen a eine Linie bis zu dem gegebenen Punkt c, ſo hat man die verlangte Perpendikular-Linie erhalten.

3.

Aus dem äußerſten Endpunkt b einer gegebenen Linien ab, Fig. 28. eine ſenkrechte Linie aufzurichten, verfährt man ſo:

Man nimmt unter oder über der Linie einen gewiſſen Punkt an, er ſey hier c, in dieſen ſetze ich den Zirkel ein und ſpanne ihn bis zu den gegebenen Punkt b, wo die ſenkrechte Linie ſoll errichtet werden, aus, und ziehe einen Zirkelbogen, daß die Linie ab in d zerſchnitten wird; von dieſen Punkt d ziehe ich durch den Mittelpunkt des Zirkelbogens c eine Linie, welche über die Zirkellinie hinausgehe; wo nun dieſe Linie den Zirkelbogen durchkreuzt, daſelbſt iſt der Punkt, von wo die

die Perpendikular-Linie auf den gegebenen Punkt b herabfällt.

Eine Linie cd, Fig. 29. in eben ſo viele Theile zu theilen, als die andere ab Theile hat.

Ich errichte an dem einen Endpunkte der getheilten Linie a eine ſenkrechte Linie ae, nach vorhergelehrter Art, daß ſie mit jener einen rechten Winkel macht; dann ſetze ich die Linie cd, welche ich theilen ſoll, nach Belieben an die ſenkrechte Linie genau an, daß ſolche mit der getheilten Linie parallel laufe, und lege das Linial genau an die beiden Endpunkte beider Linien b und d und ziehe eine Linie bis an die ſenkrechte Linie e: ziehe ich nun Linien gegen alle Theilpunkte der getheilten Linie 1, 2, 3, ſo wird die Linie cd in eben ſo viele Theile getheilt ſeyn, als die getheilte Linie ab Theile hat.

5.

Eine Linie, welche 50 Schuhe lang iſt, ſoll ich auf eine andere Linie bringen, welche aber 5 Schuhe kürzer als die gegebene werden ſoll.

Die gegebene Linie iſt ab, Fig. 30. Ich ſetze, ſo wie bei der vorigen Aufgabe, bei a eine Perpendikular-Linie auf, und nehme mit dem Zirkel von der Linie ab 5 Schuhe weg,

bemer-

bemerke dieſe bei der ſenkrechten Linie c, und ziehe aus dieſem Punkte eine Parallellinie bis d, wo ich zuvor aus b auch eine ſenkrechte Linie errichtet habe; von dieſer Linie ziehe ich wiederum dieſe 5 Schuhe ab; durch dieſe Punkte b und f ziehe ich eine Linie, bis an die ſenkrechte Linie e, und verfahre durch alle Theile eben ſo, wie in der vorhergehenden Aufgabe gezeigt worden; ſo bekomme ich eine Linie, welche um 5 Schuhe verjüngt worden.

6.

Von einer gegebenen Linie einen verlangten Theil wegzunehmen.

Wenn ich von einer Linie einen oder mehr Theile abſchneiden will, ſo mache ich's auf dieſe Art. Ich wollte z. E. von der Linie ab, Fig. 31. den 5ten Theil wegnehmen; ſo ziehe ich aus dem Endpunkt a eine beliebige Linie ac, welche mit der Linie ab einen ſpitzigen Winkel macht, und theile ſie in 5 gleiche Theile; aus dem Punkt h, der den 5ten Theil beſchließt, ziehe ich wiederum eine Linie bis in den Punkt b, nun ziehe ich aus dem erſten Punkt d eine Linie, welche mit der Linie hb parallel läuft, und durchſchneide die Linie ab in i, ſo habe ich die Linie ab um den 5ten Theil verkürzt.

Wollte

Wollte ich aber dieſe Linie a b um den 6ten Theil verlängern, ſo ſchneide ich noch einen Theil auf derſelben Linie a b ab, und ziehe aus dem Punkt k eine Linie, die mit der Linie h b parallel iſt; wo ſie dann die Linie a b, wenn ich ſolche verlängert habe in l durchſchneidet, ſo habe ich die Linie a b um den 6ten Theil verlängert.

7.

Eine Linie a b in ſo viele Theile zu theilen, als verlangt wird.

Erſtlich ziehe ich eine Linie c d, jedoch etwas kürzer als die gegebene, daß ſie mit der Linie a b parallel läuft, dann ziehe ich durch die Endpunkte b und d eine verlängerte Linie, und ſteche mit dem Zirkel aus dem Punkt d ſoviel Theile nach c zu ab, als man verlangt; wo nun der letzte Theilpunkt iſt, da ziehe ich aus a durch c eine Linie bis an die Linie e b, wo ich ſodann aus dem Punkt e durch jeden Theilpunkt Linien ziehe, bis auf die zu theilende Linie a b, ſo wird dieſe in ſo viel Theile getheilt werden, als man verlangte.

8.

Wenn mir zwey Linien A B und B C Fig. 31. gegeben würden, wozu ich eine

dritte Linie finden ſollte, die ſich eben ſo proportional verhalten ſoll, wie ſich die andere gegen die erſt alſo auch dieſe dritte gegen die andere verhalte.

Man ſetzet die zwey gegebenen Linien AB und BC aneinander, daß beide eine Linie ausmachen; wenn dieſes geſchehen, ſo ziehe ich aus dem Endpunkt A eine Linie ſo lang ich will, daß ſolche mit der Linie AC einen ſpitzigen Winkel bilde: nun nehme ich die Linie BC mit dem Zirkel weg, und trage ſie aus A bis D, ſodann ziehe ich aus dem Punkt D bis B eine Linie, dann wiederum eine aus C, die mit DB parallel ſteht; ſo habe ich dieſe dritte Linie DE gefunden, die ſich zur zweiten verhält, wie ſich die zweite gegen die erſte verhält.

9.

Habe ich drey Linien DE, EC und DB, Fig. 32. wozu ich eine 4te Proportional-Linie finden ſoll, die ſich zu DB verhält, ſo wie ſich EC zu DE verhält; ſo ſetze ich die beiden Linien DE und EC, wie im vorigen an eine Linie: und ziehe aus dem Endpunkt D eine Linie, die einen ſpitzigen Winkel bildet, nehme die Linie DB und trage ſie von D in B, ziehe durch die Punkte B und E eine Linie, ſodann auch aus dem Punkt C eine Linie, die mit

mit der Linie EB parallel ſteht; ſo habe ich die vierte Proportional-Linie BF zu der Linie DB gefunden.

10.

Wenn mir zwey Linien AB, und BC Tab. II. Fig. 1. gegeben werden, wozu ich eine mittlere Proportional-Linie ſuchen ſoll; ſo verfahre ich ſo: Erſtlich ſetze ich die zwey Linien AB und BC an einander, daß daraus eine Linie AC entſteht; dann theile ich ſolche in zwey Theile in E, ſetze den Zirkel in E und ziehe einen halben Zirkel; aus dem Punkt B richte ich eine Perpendikular-Linie bis D auf, und ziehe aus dem Punkt A bis D, ferner aus D bis C Linien, ſo erhalte ich den rechten Winkel ADC. Die Perpendikular-Linie nun DB, welche aus dieſem Winkel, zwey Winkel macht, iſt die mittlere Proportional-Linie zwiſchen AB und BC, ſo daß, wie ſich AB zu DB verhält, ſich auch DB zu BC verhält.

11.

Auf einer gegebenen Linie AB, Fig. 2. ein Quadrat aufzurichten.

Man richtet aus dem Endpunkt A eine Perpendikular-Linie auf, und ſchneidet ſie in C ab, daß ſie der Linie AB gleich iſt, dann

ſchneide ich mit der nehmlichen Länge aus B in D einen Bogen, ſodann auch aus dem Punkt C, daß der Bogen in D durchkreuzt wird; wo man aus dem Kreuzpunkt D gegen C und B Linien zieht; ſo bekommt man ein gleichſeitiges Viereck.

12.

Aus zween gegebenen Linien AB und AC ein Viereck zu machen.

Ich nehme die längſte Linie AB, Fig. 3. zur Grundlinie, und richte aus A eine Perpendikular-Linie auf, welche ich der Linie AC gleich mache, und ziehe aus C mit der Weite AC auch einen Bogen, welcher den erſten in D durchſchneidet, und ziehe aus C bis D und aus B bis D Linien, ſo habe ich ein längliches Viereck.

13.

Es werden mir zwey Linien A und B gegeben, daraus ſoll ich ein länglich ſchiefes Viereck (Rhomboid) bilden, das einen gegebenen Winkel C, Fig. 4. enthält.

Die Linie A nehme ich zur Baſis, und meſſe erſtlich den gegebenen Winkel C, durch einen Bogenſchnitt, welchen ich mit der nemlichen Oeffnung des Zirkels auch aus A mache:

che: dann ſetze ich den Zirkel wiederum in den gegebenen Winkelbogen in d, und thue ſolchen auf bis in den Kreuzpunkt e, und trage ihn wieder auf die Linie A in den Bogenpunkt d, wo ich dieſen Bogen durchſchneide; alsdenn nehme ich die andere Linie B und bemerke ſolche aus A mit dem Bogen F, und ziehe aus A bis F eine Linie; nun nehme ich die Linie AH und mache wiederum einen Bogen aus F in G, dann auch die andere Linie BF und durchſchneide aus H den Bogen in G, ziehe ſodann durch alle dieſe Punkte Linien, ſo habe ich einen Rhomboid mit dem verlangten Winkel c gezeichnet.

14.

Ein gegebenes längliches Viereck ſoll ich in einen Triangel verwandeln, das einen vorgeſchriebenen Winkel E einſchließt.

Erſtlich mache ich die Baſis des gegebenen Vierecks AF, Fig. 5. noch einmal ſo lang bis C, dann meſſe ich den gegebenen Winkel, wie im vorhergehenden gezeigt worden, und trage ihn aus A auf: ziehe ſodann aus dieſen Punkt A durch den Kreuzbogenpunkt eine Linie bis an die Parallel-Linie DG des Vierecks; aus dieſem Punkt B wiederum eine Linie bis in C; ſo habe ich den verlangten Triangel, der ſowohl dem gegebenen Viereck ADGF

gleich

gleich iſt, und auch den gegebenen Winkel E hat.

15.

Wenn mir ein Triangel ABC, Fig. 6. vorgelegt würde, aus welchem ich einen andern machen ſollte, der zwar eben ſo groß ſeyn, jedoch aber die vorgeſchriebene Höhe DE haben ſoll, ſo verfahre ich ſo:

Erſtlich ziehe ich eine Linie FG, welche mit der Baſis des Triangels ABC parallel ſteht, die aber eben ſo weit aus einander ſtehen muß, als die gegebene Höhe DE. Dann verlängere ich die Seite des Triangels AB bis an die Linie FG, aus dieſem Punkt F ziehe ich wieder eine Linie, bis zu dem Punkt C, dann wiederum eine Linie aus dem Punkt B des gegebenen Triangels, daß ſolche mit der ſchon gezogenen Linie FC parallel zu ſtehen kömmt, wo ich ſodann aus dem Punkt F bis H eine Linie aufrichte, welche den verlangten Triangel AIH bildet, der eben ſo groß iſt, als der gegebene Triangel ABC, und doch auch die verlangte Höhe hat.

16.

Wenn mir ein Parallelogramm ABCD gegeben wird, wozu ich ein anderes machen ſoll,

ſoll, daß es dieſem gleich ſey, jedoch eine vorgeſchriebene Seite EF haben ſoll;

So verlängere ich vors erſte die Seite des AB, Fig. 7. gegebenen Parallelogramms nach Belieben, und nehme die gegebene Linie EF weg, trage ſolche aus dem Punkt C bis G, daß ſie mit der Seite AC eine Linie ausmacht: nun lege ich das Linial genau an den Punkt G und D, ziehe eine Linie, die die verlängerte Linie AB in H durchſchneidet, ſo habe ich die andere verlangte Seite BH, zu der gegebenen EF, woraus ich ein Viereck IDKL bilde, das dem gegebenen Parallelogramm gleich iſt, und doch die gegebene Seite EF hat.

17.

Ein Quadrat zu zeichnen, welches einem vorgeſchriebenen Parallelogramm ABCD gleich iſt.

Ich ſetze die beiden Seiten AB und BC Fig. 8. auf eine Linie, und theile ſie in E in zwey Theile, aus dieſem Punkte E beſchreibe ich einen halben Zirkel; dann errichte ich aus B eine Perpendikular-Linie BF, welche ich zur Baſis des verlangten Quadrats BFGH mache.

18. Aus

18.

Aus einem gegebenen Quadrate, zween andere zu machen, ſo daß dieſe zween zuſammengenommen, dem gegebenen gleich ſind.

Dieſes iſt ſehr einfach: denn wenn ich Diagonal-Linien ziehe, die einander in E, Fig. 9. durchſchneiden, ſo habe ich ſchon die Hälfte eines jeden Quadrats ABE und ECD, wozu ich die andere Hälfte ſetze: auf dieſe Weiſe habe ich die zween verlangten Quadrate AFBE und ECGD, welche zuſammengenommen dem gegebenen Quadrat ABCD gleich ſind.

19.

Ein Quadrat zu zeichnen, Fig. 10, welches den gegebenen Quadraten 1, 2, 3, zuſammengenommen, gleich iſt.

Zuerſt nehme ich die eine Seite des 1ſten Quadrats AB zur Baſis an, darauf richte ich die Seite BC, des 2ten Quadrats, aus dem Punkt B perpendikular auf, und ziehe die Punkte AC zuſammen, wenn ich aus dieſer Seite AC ein Quadrat bilde, ſo iſt ſolches ſo groß, als dieſe beiden AB, BC zuſammengenommen; auf dieſe Linie AC richte ich wiederum die Seite des 3ten Quadrats CD, aus dem Punkt C perpendikular auf, und ziehe die

die Punkte D und A zuſammen, ſo bekomme ich die Seite zu dem geſuchten Quadrat ADEF, welches den gegebenen dreyen Quadraten gleich iſt.

Auf dieſe Weiſe kann ich mit mehreren Quadraten verfahren.

20.

Ein gegebenes Viereck ABCD, Fig. 11. nach der Quadratur zu vervielfältigen.

Ich ſoll das länglichte Quadrat ABCD, 4 bis 8 oder 16mal größer machen oder vervielfältigen; ſo verlängere ich erſtlich auf beiden Seiten die Baſis AD nach Belieben, und nehme mit dem Zirkel die Länge AD, und trage ſie aus A fort bis E, dann ziehe ich aus dem Punkt E durch B eine Linie nach Belieben, alsdenn auch aus den nemlichen Punkt E durch C eine ſolche Linie: Nun trage ich die Länge des Quadrats AD zweymal aus D bis F, und errichte aus dieſem Punkt F eine Perpendikular-Linie bis G; wo nun die Linie EI die Perpendikular-Linie in H durchſchneidet, von da ziehe ich eine Linie bis K, daß ſolche mit der Baſis DF parallel ſteht, und aus dem Punkt K fälle ich dann eine Perpendikular-Linie bis in C; ſo habe ich ein Viereck DKHF, welches das gegebene Viereck ABCD viermal enthält. Nach dieſer Regel fahre ich fort,

wenn

wenn ich das gegebene Viereck 8, 16, 32, 64 oder mehreremale vervielfältigen ſoll.

21.

Ein Quadrat nach arithmetiſchen und geometriſchen Verhältniß zu vergrößern. Arithmetiſch verfahre ich ſo:

Das gegebene Quadrat iſt ABCD, Fig. 12. Erſtlich ziehe ich eine Diagonal-Linie BD, und trage ſolche auf die verlängerte Perpendikular-Linie AB bis E, ſo habe ich die eine Seite von dem Quadrat AGFE, welches noch einmal ſo groß iſt, als das gebene ABCD: wollte ichs dreymal größer haben, als das gegebene, ſo ziehe ich aus den Punkt D des gegebenen Quadrats eine Diagonal-Linie, bis in den Punkt G, dieſe Linie DG iſt ſodann die eine Seite eines Quadrats AHIK, welches dreymal ſo groß iſt, als ABCD. Auf dieſe Art kann ichs um ſo vielemale vergrößern, als ich will: denn die Linie DH iſt ein Quadrat, welches 4mal ſo groß, als ABCD.

Geometriſch verfahre ich ſo:

Ich ziehe durch das gegebene Quadrat ABCD, Fig. 13. eine Diagonal-Linie BD, dieſe Linie giebt mir, wie im vorhergehenden, ein Quadrat, welches doppelt ſo groß iſt, als das

das gegebene ABCD, ziehe ich nun wieder eine Diagonal-Linie EG durch das Quadrat AGFE, ſo erhalte ich die Seite eines Quadrats, welches viermal ſo groß iſt, als das gegebene: ziehe ich ſodann auch durch dieſes Quadrat eine Diagonal-Linie HI, ſo bekomme ich ein Quadrat, welches 8mal das gegebene Quadrat ABCD in ſich faßt.

22.

Ein länglich Viereck, nach gegebenem Verhältniß zu vergrößern oder verkleinern.

Das gegebene Viereck ſey ABCD, Fig. 14. zu dieſem ſoll ich ein anderes zeichnen, welches um einen Theil kleiner iſt, z. E. den achten Theil;

Erſtlich theile ich das gegebene Viereck durch eine Diagonal-Linie AC, dann theile ich die Baſis in acht Theile, und errichte aus dem Punkt 7 eine Perpendikular-Linie, bis an die Diagonal-Linie E, aus dieſem Punkt ziehe ich eine Parallel-Linie, bis an die Seite AB; ſo erhalte ich ein Viereck AFEG, welches um den 8ten Theil kleiner iſt, als das gegebene ABCD.

Sollte es aber größer werden z. E. um 2 Theile, als ABCD, ſo verlängere ich die

beiden

beiden Linien AB, und AD; auf die Grundlinie AD bringe ich noch zween Theile, und verfahre, wie ſchon gezeigt worden.

23.

Wenn ich zwey Quadrate habe, das eine ABCD, Fig. 15. hält 1 Fuß; das andere EFGH 2 Fuß; zu dieſen ſoll ich ein drittes finden, welches 4 Fuß hält, oder eines, welches $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ ſo groß ſeyn ſollte; ſo verfahre ich auf dieſe Art:

Ich ſtelle beide Quadrate neben einander auf eine Grundlinie, die ich nach Belieben verlängere, dann lege ich das Linial genau an die Punkte E und B der beiden Quadrate, und ziehe eine Linie nach Willkühr, dann auch eine aus den Punkten F und C, und verlängere die Seite GE bis an den Punkt I, trage dieſe Linie GI auf die Grundlinie bis L, wo ich das Quadrat errichte; ſo habe ich KILG erhalten, welches 4 Schuh enthält; und ſo verfahre ich auch auf der entgegengeſetzten Seite, wo ich dann ein Quadrat erhalte, welches $\frac{1}{2}$, das andere $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{12}$ Theil kleiner iſt, als das gegebene.

24. Einen

29.

Einen gegebenen Zirkel doppelt oder nach jedem Verhältniſſe zu vermehren.

Fig. 16. Den gegebenen Zirkel ſoll ich auf Verlangen doppelt groß machen: Erſtlich ziehe ich durch deſſen Mittelpunkt zwey Diameter, daß ſie 4 rechte Winkel einſchließen, nemlich AB und CD, dann ziehe ich von dem äußerſten Punkt A bis C eine Linie, und nehme mit dem Zirkel die Weite dieſer Linie AC, und beſchreibe einen Zirkel; dieſes iſt der geſuchte Zirkel, der noch einmal ſo groß iſt, als der gegebene ABCD; ſoll er aber im Gegentheil um die Hälfte kleiner werden, ſo theilt man die Linie AC in 2 Theile, und mit dieſer Hälfte AE beſchreibt man einen Zirkel, der um die Hälfte kleiner iſt, als ACBD.

25.

Einen Zirkel zu machen, welcher einem gegebenen halben Zirkel ABC, Fig. 17. gleich iſt.

Ich errichte aus dem Mittelpunkt der Grundlinie AC eine Perpendikular-Linie DB, und ziehe aus dem Punkt A bis B eine Linie AB, dieſe Linie theile ich in 2 gleiche Theile, und und beſchreibe aus dem Mittel-

punkt

punkt E einen Zirkel, ſo habe ich einen Zirkel erhalten, welcher dem gegebenen halben Zirkel ABC gleich iſt.

26.

Den Mittelpunkt oder das Centrum eines Zirkels zu ſuchen.

Ich ziehe in dem gegebenen Zirkel Fig. 18. eine beliebige Linie AB, u. theile ſolche in 2 Theile; ich ſetze nemlich den Zirkel mit beliebiger Oeffnung in A, und beſchreibe die entgegengeſetzten Bogen in C, dieſes thue ich auch aus B; wo ſich nun dieſe Zirkelbogen in D und C durchkreuzen; da ziehe ich eine Linie durch den Zirkel; dieſe Linie CD theile ich wiederum auf die nemliche Art in zwey Theile, und ich habe ſodann in E den Mittelpunkt des gegebenen Zirkels gefunden.

27.

Den Mittelpunkt eines Zirkelbogens AB Fig. 19. zu finden, woraus ich den völligen Zirkel beſchreiben kann.

Zuerſt bemerke ich einen beliebigen Punkt C im Zirkelbogen, und beſchreibe aus dem Endpunkt A und dem Punkt C, die entgegen-

geſetz-

geſetzten Kreuzbogen e und f, ſodann auch aus B und C, die Kreuzbogen g und h, und ziehe durch dieſe Keuzpunkte, Linien; wo ſich nun dieſe Linien durchkreuzen in D; daſelbſt iſt der Mittelpunkt von dieſem Zirkelbogen.

28.

Figuren, die mehr als 4 Seiten haben, und deren Seiten und Winkel alle einander gleich ſind, werden reguläre Vielecke genennt; die Winkel dieſer Figuren werden Polygonwinkel genennt. Bauleute, Tiſchler, Zimmerleute und andere Künſtler kommen nicht ſelten in die Verlegenheit, daß ſie dergleichen Figuren zeichnen ſollen; daher wir ihnen einige Regeln an die Hand geben wollen, nach welchen ſie alle reguläre Vielecke richtig zeichnen können. Z. B. Ein jedes reguläres Vieleck in einem Zirkel zu zeichnen.

Man ziehet durch den Mittelpunkt des gegebenen Zirkels einen Diameter AB, Fig. 20. ſetzet auf dieſen einen gleichſeitigen Triangel ABC, ſodann theile ich die Baſis AB in ſo viel Theile, als das Vieleck Seiten haben ſoll: z. E. ich wollte ein 5 Eck machen; ſo theile ich AB in 5 gleiche Theile, und ziehe durch den Punkt 2 und durch den Punkt des Triangels C eine Linie, bis an die Zirkelperiphe-

ripherie D, ſodann auch eine Linie aus dem Punkt D bis A; dieſe Linie AD iſt ſodann die Seite eines regulären Fünfecks, wenn ich ſolche auf die Peripherie des Zirkels herum trage.

Fig. 21. EF, iſt die Seite eines Sechsecks.

Fig. 22. GH, die Seite eines Siebenecks.

Fig. 23. Auf eine andere Art kann ichs bewerkſtelligen; wenn ich nemlich den gegebenen Zirkel durch eine Diagonallinie theile, dann aus dem Mittelpunkte eine Perpendikular-Linie errichte; ſodann den Semidiameter auf der einen Seite in B in 2 gleiche Theile theile, und aus dieſem Punkt B den Zirkel eröffne bis in A; mit dieſer Oeffnung des Zirkels beſchreibe ich einen Bogen, bis an die Diagonallinie C, ziehe alsdenn aus C bis A eine Linie; ſo habe ich die eine Seite CA eines Fünfecks erhalten. Theile ich dieſe Linie EA in 2 Theile, und bemerke den Punkt F an der Peripherie, ſo habe ich ein Zehneck; und der Radius aus dem Mittelpunkt bis an die Zirkelperipherie F iſt die Seite eines Sechsecks.

Noch

Noch auf eine andere Art kann ich ein Sechs- und Siebeneck in einem gegebenen Zirkel finden. Ich beſchreibe nemlich in dem Zirkel einen gleichſeitigen Triangel ABC, Fig. 24. und theile die eine Seite AB in 2 gleiche Theile, indem ich den Theilpunkt an der Peripherie D bemerke; dieſe Linie nun, die ich aus D bis B ziehe, iſt die eine Seite zu einem Sechseck. Dieſe Linie DA wiederum in 2 Theile getheilt, und aus dem Mittelpunkt bis an den Punkt E eine Linie gezogen, ſo habe ich die Seite zu einem Siebeneck gefunden.

Um jede Seite eines Vielecks in einem einzigen Zirkel aufzufinden, verfahre ich auf dieſe Art: ich ziehe den Diameter AB, Fig. 25. in dem gegebenen Zirkel, theile dieſen in 2 Theile, indem ich den Zirkel in A ſetze und bis B aufthue; beſchreibe 2 Bogen, die ſich in C durchkreuzen, und ziehe die Perpendikular-Linie C bis D: dieſe Linie CD theile ich wiederum in 2 Theile E, und ziehe durch dieſen Punkt E eine Linie FG, welche mit dem Diameter AB parallel läuft: nun ziehe ich eine Linie von dem Punkt H bis in B; ſo erhalte ich die eine Seite eines Dreyecks; ziehe ich eine Linie aus H bis A, ſo habe ich die Seite eines Sechsecks. Die Linie AI iſt die Seite eines Vierecks; die

Linie D bis G, die Seite eines Fünfecks; die Linie E bis D, die Seite eines Siebenecks; die Linie KL die, eines Achtecks; die Linie D bis K eines Zwölfecks; die Linie H bis M, eines Vierundzwanzigecks.

29.

Auf eine gegebene Linie AB, Fig. 26. ein jedes reguläres Vieleck zu zeichnen: z. B. ein 5 Eck.

Erſtlich nehme ich die Länge der gegebenen Linie AB, und beſchreibe auf einer verlängerten Linie, einen halben Zirkel ABC; dann theile ich den halben Zirkel in ſoviel Theile, als das Vieleck Seiten haben ſoll; wie hier in 5 gleiche Theile; ſodann ziehe ich aus dem zweiten Theilpunkt eine Linie, bis an den Punkt A der gegebenen Linie; dieſe Linie DA wird ſo groß ſeyn, als die gegebene Linie AB; (überhaupt iſt zu merken, daß man allemal den andern Theilpunkt im halben Zirkel, ich mag ſolchen in ſo viele Theile theilen, als ich will, annehmen muß, wenn man das verlangte Vieleck erhalten will). Nun theile ich die Linie AB in 2 Theile, vermittelſt der Kreuzbogen EF; ſodann auch die Linie DA, und ziehe durch die Theilpunkte jeder Linie, eine Linie; wo ſich dieſe durchſchneiden in G,

da

da ſetze ich den Zirkel an, und ſpanne ihn aus bis A, B oder D, und ziehe damit einen ganzen Zirkel; ſo erhalte ich, wenn ich die gegebene Linie AB weiter auf den Zirkel trage, das verlangte Fünfeck. Auf gleiche Weiſe kann man mit allen verlangten Vielecken verfahren.

30.

Eines gegebenen Zirkels Peripherie in eine gerade Linie, oder in ein Quadrat zu verwandeln.

Ich beſchreibe in dem gegebenen Zirkel, Fig. 27. nach vorhergehenden Aufgaben, ein reguläres Siebeneck, und ziehe aus den beiden Endpunkten A und B, zweyer Seiten ACB eine gerade Linie AB; ſo habe ich den vierten Theil einer Linie, welche ſo lang, als die Peripherie des gegebenen Zirkels iſt: nehme ich dieſe Linie AB zur Baſis eines Quadrats, ſo iſt ſolches Quadrat ſo groß, als der gegebene Zirkel.

31.

Ein Quadrat wiederum in einen Zirkel zu verwandeln:

Dieſes macht ſchon mehr Mühe; denn ich maß die eine Seite AB, Fig 28. in 14 gleiche Theile theilen; dann nehme ich mit dem Zirkel neun Theile weg, nemlich aus A bis in den 9ten Theilpunkt, und beſchreibe mit dieſer Weite einen Zirkel; ſo habe ich einen Zirkel, welcher mit dem Quadrate gleiche Größe hat.

32.

Einen Bogen zu einem Gewölbe, oder wie man's nennt, einen gedrückten Bogen zu zeichnen.

Ich ziehe erſtlich eine Linie AB, Fig. 29. auf dieſe ſetze ich unterhalb einen Triangel, welcher zwey gleiche Seiten hat CDE, dann verlängere ich die Seiten C und D oberhalb der Linie nach Willkühr, und ſetze den Zirkel in des Triangelspunkt E, ziehe ſodann einen Bogen von F bis G, welchen ich ſo groß machen kann, als verlangt wird, alsdenn ſetze ich den Zirkel wiederum in C, und ziehe von dem Punkt I bis nach A den kleinen Bogen, und dieſes mache ich auch auf der andern Seite aus D eben ſo; auf dieſe Art bekomme ich einen gedruckten Bogen zu einem Gewölbe.

33. Eine

33.

Eine ovale Runde zu ziehen:

Ich ſetze zwey gleiche Zirkellinien, Fig. 30. welche ſich in beyden Mittelpunkten A und B berühren, an einander, hernach ziehe ich Linien durch die Mittelpunkte bis an die Punkte C und D, ferner ziehe ich eine gerade Linie durch die beyden Punkte C und D, theile ſolche in 7 gleiche Theile, und verlängere dieſe Linie an jeder Seite um einen Theil, ſo daß dieſe Linie 9 Theile hält; ſodann ſetze ich den Zirkel in G und thue ihn bis E auf, ziehe den Bogen von E bis F; dieſes thue ich ebenfalls auf der andern Seite aus dem Punkt H.

Oder auf dieſe Art:

Ich ziehe eine blinde Linie AB, Fig. 31. wähle mir 2 Punkte auf derſelben CD, aus dieſen mache ich Kreuzbogen zu beyden Seiten EF, dann ziehe ich aus dieſen Punkten E und F durch die Punkte C und D auch blinde Linien nach Willkühr; nun kann ich den Zirkel nach Belieben öffnen, indem ich den einen Fuß in den Punkt F ſetze und einen Bogen ziehe bis an die beyden Linien G und H, dieſes wiederhole ich, mit der nemlichen Oeffnung des Zirckels auf der andern Seite

aus

aus E bis K und I; alsdenn ſetze ich den Zirkel wiederum in den Punkt C und thue ſolchen auf bis G. von wo aus ich bis I den kleinen Bogen ziehe; dieſes ebenfalls auch auf der entgegengeſetzten Seite aus D, von H bis K, ſo iſt das Oval fertig.

34.

Eine Schneckenlinie zu ziehen:

Ich ziehe erſtlich eine blinde Linie AB, Fig. 32. dieſe theile ich in ſo viele Theile als ich will; den einen Theil, neben dem Mittelpunkt theile ich auch in 2 Theile C, ſodann ſetze ich den Zirkel in C, ſpanne ihn bis in den Mittelpunkt auf, und ziehe nach oben den halben Zirkel; nun ſetze ich den Zirkel in den Mittelpunkt der Linie und thue ihn bis zum nächſten Theil auf, und ziehe den unterhalben Zirkel; aus dieſen zwey Punkten ziehe ich wechſelſeitig oben und unten halbe Zirkel, ſo lange ich will.

35.

Eine Spirallinie zu zeichnen:

Ich ziehe zuerſt eine Linie ſo lang ich will, und theile ſie in 4, 5 und mehrere Theile CDEFG;

CDEFG; Fig. 33. den Theil zwiſchen EF theile ich wieder in 2 Theile in A, und endlich dieſen Theil EA, in B nochmals in zwey Theile; nun ſetze ich den Zirkel in den Punkt E, und ſpanne ihn auf bis C, ziehe von da den halben Zirkel oberhalb bis G, ſetze den Fuß des Zirkels wieder in A und ziehe den halben Zirkel unten von G bis D; ſetze den Zirkel wieder in E und ziehe den halben Zirkel aus D bis F; dann wieder in A, und ziehe den Bogen aus F bis E; endlich ſetze ich den Zirkel in B und ziehe von E bis A den halben Bogen; ſo iſt die Spirallinie fertig; auf dieſe Art kann ich ſie ſo groß machen als ich will.

Zweite Abtheilung.

Von den Flächen und deren Ausmeſſung.

Zu Meſſung der Fächen, wird ein Maas erfordert, welches nicht nur in die Länge, ſondern auch in die Breite ausgedehnt wird, um jede Fläche darnach richtig zu erforſchen und zu berechnen.

Das gewöhnliche Maas wird eingetheilt in Ruthen, in Füße oder Schuhe, in Zolle und in Linien.

Eine Ruthe wird in 12 Fuß oder Schuhe, ein Fuß in 12 Zolle, und ein Zoll in 12 Linien eingetheilt. Dieß iſt das ſogenannte Rheinländiſche oder Werkmaas.

Die Feldmeſſer bedienen ſich aber des geometriſchen Maaßes.

Eine

Eine geometriſche Ruthe, welche eben ſo lang, als die Rheinländiſche iſt, wird in 10 Fuß, und jeder Fuß in 10 Zolle, und jeder Zoll in 10 Linien eingetheilt.

1.

Den Inhalt eines Quadrats zu finden.

Ich nehme einen Stab, auf dem die Länge einer Ruthe in Schuhe, die Schuhe in Zolle und die Zolle in Linien eingetheilt iſt: mit dieſem meſſe ich die eine Seite des Quadrats, und multiplicire dieſe Seite durch ſich ſelbſt; ſo bekomme ich den Quadrat-Inhalt des Vierecks.

Z. E. ich hätte die eine Seite des Quadrats CD, Tab. II. F. 34. durch den Maasſtab aufgefunden, welcher 8 Schuhe lang wäre; ſo multiplicire ich die 8 Schuhe mit ſich ſelbſt, d. i. mit 8. CD = 8, ſo finde ich, daß das ganze Viereck multiplicirt mit 8, 64 Quadrat-Schuhe in ſich hält.

Der Beweis iſt leicht; denn weil aus der Multiplication einer Seite durch oder mit ſich ſelbſt die Quadratzahl entſteht; und weil eine Fläche aus der Bewegung einer Linie nach der Länge entſteht, und ein Qua-

drat,

drat, wenn eine Linie nach der Breite bewegt wird, bis die Breite ſo groß iſt, als ihre Länge, ſo ergiebt ſich, daß eine Quadrat-Zahl entſteht, wenn jede Einheit einer Seite ſovielmal nach der Breite geſtellt wird, wieviel Einheiten in der Seite enthalten ſind; welches alſo geſchieht, wenn die eine Seite mit ſich ſelbſt multiplicirt wird.

Die Anzahl der Theile, aus deren Multiplication durch ſich ſelbſt eine Quadratzahl entſteht, wird eine Quadrat-Seite oder die Quadrat-Wurzel genennt.

2.

Den Inhalt eines Oblongi oder länglichen Vierecks zu finden.

Ich wollte z. E. das längliche Viereck ABCD, Fig 35. nach Quadrat-Zollen ausmeſſen; ſo meſſe ich erſtlich die eine Seite CD, welche 12 Zolle lang ſeyn ſoll, dann aber auch die eine von den kürzern Seiten CA, welche 8 Zoll mißt, und multiplicire ſodann die Länge CD mit der Höhe CA,

CD, mißt 12 Zoll
CA — 8 —

multipl. 96 Quadrat-Zolle

ſo

ſo finde ich, daß das ganze Viereck 96 Quadrat-Zolle in ſich enthält.

Man findet alſo den Quadrat-Inhalt eines Oblongi, wenn man ſeine Grundlinie mit der Höhe multipliciret.

Ein Quadratfuß hat 144 Quadratzolle, und eine Quadrat-Ruthe 144 Quadrat-Fuß.

3.

Eine längliche Raute oder Rhomboid auszumeſſen.

Ich meſſe erſtlich die eine Seite AB, Fig. 56. richte alsdenn auf einer Seite, welche es ſey, eine Perpendikular-Linie auf, BC, meſſe dieſe ebenfalls, und multiplicire ſodann dieſe mit der erſtern AB, ſo bekomme ich den Quadrat-Inhalt des geſchobenen Vierecks.

AB mißt 25 Fuß
BC — 13 —

$$\begin{array}{r} 75 \\ 25 \\ \hline 325 \end{array}$$ Quadrat-Fuß.

4. Eine

4.

Eine Figur oder ein Feld auszumeſſen, wo ſich zwey krumme Linien befinden.

Es ſey z. E. AEC und BFD wo die beiden Seiten krumm ſind.

Ich ziehe vors Erſte die 2 geraden Linien AC und BD, Fig. 37. ſo bekomme ich ein Viereck ACBD, welches der zu meſſenden Figur AEC, BFD gleich iſt: meſſe eine von dieſen Linien BD, ſodann meſſe ich auch eine von jenen Perpendikular-Linien AB, und multiplicire BD, welche 52 Ruthen lang iſt, und AB, welche 22 Ruthen mißt, durch einander; ſo bekomme ich den Inhalt.

BD mißt 52 Ruthen
AB — 22 —
104
104
1144 Quadrat-Ruthen.

5.

Einen rechtwinklichen Triangel auszumeſſen.

Ich meſſe die zwey Seiten BA und AC, Fig. 38. welche den rechten Winkel A einſchlie-

ſchließen, und multiplicire der einen Linie Summen-Hälfte durch die andere ganz genommen.

Z. E. AC mißt 15 Ruthen
halb BA — 5 —
75 Quadrat-Ruthen.

Man bekömmt alſo den Flächen-Inhalt eines Dreyecks, wenn man die Grundlinie durch oder mit der halben Höhe multiplicirt; oder, wenn man ſeine Grundlinie durch die Höhe multiplicirt, und das Produkt mit 2 dividirt z. E.

AC mißt 15 Ruthen
BC — 10
150 Ruthen
div. 2| 75 Ruthen.

Den Beweis kann man ſo ſtellen: Weil ein Dreyeck, welches auf einer doppelt ſo großen Grundlinie eines Quadrats oder Parallelogramms und zwiſchen gleichlaufenden Parallellinien ſteht, dem Quadrate oder Parallelogramm gleich iſt; und alſo das Dreyeck, als die Hälfte deſſelben anzuſehen iſt, mit welchem es gleiche Grundlinien und gleiche Höhe hat.

6. Einen

6.

Einen ſtumpfwinklichen Triangel zu meſſen.

Man verlängert die Grundlinie AB, Tab. III. Fig. 1. und läßt aus dem ſpitzigen Winkel C eine Perpendikular-Linie auf die verlängerte Grundlinie fallen; und mißt die Grundlinie AB, dann aber auch die Perpendikular-Linie CD, alsdenn wird die Hälfte der Grundlinie mit der Perpendikular-Linie multiplicirt, wie beym vorhergehenden Dreyeck:

Z. E. CD mißt 14 Schuhe
halb AB — 9 —
126 Quadr.-Schuhe.

7.

Einen ſchiefwinklichten Triangel zu meſſen.

Ich ziehe erſtlich von dem Winkel A, Fig. 2a. auf die Grundlinie BC eine Perpendikular-Linie AD, meſſe beyde Linien, und multiplicire die halbe Grundlinie mit der Perpendikular-Linie; ſo kommt der Inhalt des ſpitzwinklichen Dreyecks heraus. Z. B.

AD

AD mißt 11 Ruthen
halb BC — 8 —
88 Quadr. Ruthen.

oder ganz genommen:

BC mißt 16 Ruthen
AD — 11 —
16
16
176
div. mit 2 | 88 Quadrat-Ruthen.

Wenn man aber in die Mitte des Platzes nicht kommen kann; wie es öfters der Fall iſt, wenn man ein Feld u. dgl. ausmeſſen ſoll; ſo addirt man die Längen aller Seiten zuſammen, und halbirt ſodann das Produkt; von dem halben Theil zieht man jede Seite beſonders wieder ab, und multiplicirt dann in den halben Theil, die drey Reſte mit einander, und aus dem ganzen Produkt zieht man die Quadrat-Wurzel aus. Z. E.

Fig. 2b. die Seite AC mißt 60 Ruthen.
CB — 48 —
BA — 36 —
ſo iſt die ganze Summe 144
halb 72.

Von

Von dieſer Hälfte 72 zieht man jede Seite beſonders ab; ſo bleiben zur erſten 12, zur andern 24, zur dritten 36. Nun multiplicirt man den halben Theil 72 erſtlich mit 12, kommen 864; in die 864 wieder mit 24 multiplicirt, kommen 20736, und in dieſe 20736 mit 36, kommen 746496. Hieraus ziehet man ſodann die Quadrat-Wurzel; ſo kommen 864 Quadrat-Ruthen zum Inhalt des ganzen Triangels ABC.

8.

Ein Trapezium oder nicht gleichſeitiges Viereck, welches zwey parallele Seiten hat, auszumeſſen.

Hat ein Trapezium einen rechten Winkel, wie hier, Fig. 3. ſo meſſe ich erſtlich die Grundlinie AB, ſoll 24 Schuhe meſſen, dann die Linie CD, 18 Schuh, und endlich auch die Perpendikular-Linie DB, ſoll 8 Schuh lang ſeyn. Iſt dieſes geſchehen, ſo addire ich die Linie AB zur Linie CD, und halbire das Produkt. Die Linie DB wird ſodann mit dieſer Hälfte des Produkts multipliciret:

als

als AB mißt 24 Schuhe
CD — 18 —
div. 2| 42
21 —
DB — 8 —
168 Quadrat-Schuhe.

Wenn aber ein Trapezium 2 parallele Seiten, jedoch keinen rechten Winkel, und alſo 4 ungleiche Seiten hat; ſo fället man eine Perpendikular-Linie auf die Grundlinie: mißt ſodann die Linie AB, Fig. 4. dieſe hat 26 Schuhe, und auch die Linie CD, welche 16 Schuhe lang iſt; dieſe beyden Linien AB und CD addirt, ſo kommt die Summe 42, dieſe halbirt man; kömmt 21 zur Hälfte: nun mißt man auch die Perpendikular-Linie DE, dieſe mißt 14 Schuhe, mit dieſer 14 multiplicirt man die 21, kommt 294 Schuhe zum Inhalt.

AB mißt 26 Schuh
CD — 16 —
div. 2| 42
21
DE — 14
84
21
294 Quadrat-Schuhe.

9.

Ein Trapezium oder vierſeitige Figur, welche keine parallelen Seiten hat, zu meſſen.

Erſtlich wird die Diagonal-Linie BD, Fig. 5. gezogen; dann läßt man aus dem Winkel C eine Perpendikular-Linie fallen CE, desgleichen aus A in F auch eine: ſodann mißt man die Diagonal-Linie BD, dieſe mißt 42 Schuhe, nun mißt man auch die eine Perpendikular-Linie CE, mißt 9 Schuhe, dann auch die andere FA iſt 11 Schuhe lang. Nun werden dieſe beyden Perpendikular-Linien, nemlich 9 und 11 zuſammen addirt: macht 20, dieſes wird nun halbirt, kommt 10 zur Hälfte; mit dieſer 10 wird die Länge der Diagonal-Linie BD = 42 multiplicirt, kommt 420 Schuhe zum Inhalt.

CE mißt 9 Schuhe.
FA — 11 —
add. 20
halb 10

diagonal. BD — 42
multipl. 10
420 Quadrat-Schuhe.

10. Ein

10.

Ein gleichſeitiges reguläres Vieleck aus-
zumeſſen.

Erſtlich wird, nachdem man den Mittelpunkt gefunden, aus dieſem Punkt F, Fig. 6. nach dem Winkel A und auch B, Linien gezogen, welche mit der Grundlinie AB einen Triangel bilden: dieſer Triangel wird gemeſſen, wie bey der 7. Figur gelehrt worden: man mißt nemlich deſſen Grundlinie AB welche 12 Schuhe lang iſt, desgleichen die Perpendikular-Linie FG, welche 7 Schuhe lang iſt, und multiplicirt beide Längen, ſo kommen 84 Schuhe, dieſes Produkt wird halbirt, kommen 42. Weil nun dieſe Figur ein 5 Eck iſt, und alſo 5 ſolche Dreyecke in ſich begreift, ſo multiplicirt man den Inhalt dieſes gefundenen Dreyecks mit 5; ſo kommen 210 Schuhe zum ganzen Inhalt des Fünfecks.

AB mißt 12 Schuhe.
FG — 7 —
84
halb 42
5
210 Quadrat-Schuhe.

 Oder

Oder man kann auch das Fünfeck in drey Triangel theilen, Fig. 7. und fället aus der Spitze jeden Triangels, auf die Grundlinie Perpendikular-Linien: mißt sodann erſtlich die Grundlinie des größten Triangels AB, welche 12 Schuhe lang iſt, ſodann auch die Perpendikular-Linie DF, welche 17 Schuhe mißt, und multiplicirt beide Linien mit einander, ſo kommt zum Inhalt des großen Triangels ABD 102 Schuhe. Nun mißt man auch einen von jenen kleinen Triangeln, und findet, daß deſſen Grundlinie AD 18 Schuhe, und die Perpendikular-Linie CG 6 Schuhe lang ſey, beyde Längen multiplicirt, kommt 108 Schuhe; ſolche halbirt, kommt 54 zum Inhalt des einen Dreyecks ADC. Da nun der andere kleine Triangel DBE dieſem gleich iſt; ſo addirt man den gefundenen Inhalt zu dieſem; kommt 108 Schuhe; dieſe 108 Schuhe addirt man nun zu dem großen Triangel, ſo kommen 210 Schuhe zum Inhalt des ganzen Fünfecks.

AB mißt 12 Schuhe
DF — 17 —
84
12
div. 2 | 204
102 Quadrat-Schuhe.

DB — 18 Schuhe
EH — 6 —
div. 2 | 108
54
ACD add. 54
108
ADB add. 102
210 Quadrat-Schuhe.

Auf gleiche Weiſe mißt man jedes reguläre und irreguläre Vieleck. Man mißt nemlich, wenn man ſolches zuvor in lauter Dreyecke getheilt hat, jedes dieſer Dreyecke alleine, und addirt ſodann alle zuſammen.

Auf dieſe Art kann man auch einen Acker, Feld oder Wieſe, ohne Rechnung durch Hülfe des Meßtiſches auf das Papier bringen und ausmeſſen.

Es ſey z. B. Fig. 8. eine Wieſe, welche auszumeſſen iſt.

Wenn

Wenn ich im Mittel ſtehen kann, ſo nehme ich auf dem Meßtiſche einen Punkt H, an, und lege das Viſir an denſelben, viſire alle Winkel, nachdem ich zuvor in ABCDEFG Stäbe geſteckt habe, und ziehe gerade Linien bis zum Mittelpunkt; ſodann meſſe ich von dieſem Standpunkt aus nach allen Stäben mit einer Meßkette, und bemerke jede gefundene Linie auf dem Papier nach dem vergnügten Maasſtab, ziehe die Endpunkte zuſammen; ſo habe ich auf dem Papier die nemliche Figur gezeichnet.

Ueberhaupt iſt zu merken, daß die ganze Kunſt ein Feld und jede Fläche auszumeſſen, wenn ſolche durch gerade und krumme Linien eingeſchloſſen wird, darinne beſteht, daß man anſtatt der krummen Linien, gerade annimmt, ſo daß dasjenige, welches ich mit der geraden Linie wegſchneide, auf einer andern Seite ſoviel wie möglich, wieder erſetzt werden muß. Z. B. Fig. 9. zeigt, daß der Bogen CDE, welcher mit der geraden Linie CE abgeſchnitten wird, durch die gerade Linie AC wieder erſetzt wird; welches ebenfalls der Fall bey HGF iſt, wo der Bogen HGF, durch die Linie IL wieder erſetzt wird.

11. Den

11.

Den Inhalt eines Zirkels zu berechnen und auszumeſſen.

Bisher iſt noch Niemand ſo glücklich geweſen, die Quadratur des Zirkels ganz richtig zu berechnen; auch wir wollen uns den Kopf nicht weiter darüber zerbrechen, ſondern folgende Proportion zum Maasſtabe annehmen.

Erſtlich wird der Diameter des Zirkels gemeſſen, wenn ich nun gefunden, daß ſolcher 14 Zolle beträgt, ſo verfahre ich auf folgende Art: wenn ich annehme, daß der Diameter eines Zirkels ſich zur Peripherie verhalte, wie die Zahlen 19 zu 57: ſo ſage ich: der Diameter 19 giebt die Peripherie 57, was giebt 14 zur Peripherie: Fig. 10.

	Diam.	Periph.		Diam.
	19 |	57 |	=	14
		14	multipl.	
		228		
		57		
div. mit	19 |	798	| 42 Peripherie.	

Nun multiplicire ich die ganze Peripherie mit dem ganzen Diameter, nemlich 42 mit 14, kommen 588, in dieſe dividire ich

mit

mit 4, kommen 147 Quadrat-Zolle zum Inhalt des Zirkels

	42	Periph.
	14	Diam.
	168	
	42	
4:	588	147

Eben ſo finde ich umgekehrt den Durchmeſſer eines Zirkels, wenn mir ſeine Peripherie bekannt wäre: z. B. die Peripherie wäre 63 Zolle, ſo ſage ich 57 geben 19, was geben 63:

	63	
	19	
	567	
	63	
div. mit 57:	1197	21 Zolle.

In wieviel Theile kann ein Rad oder Scheibe getheilt werden, wenn jeder Theil 6 Zolle weit von einander ſollte zu ſtehen kommen, und der Durchmeſſer der Scheibe oder des Rades 26 lang iſt?

Ich ſuche erſtlich die Peripherie, nach vorhergehender Anweiſung, ſo bekomme ich 78 Zolle zur Peripherie: dieſe dividire ich ſo-

ſodann mit der Weite jeden Theils, nemlich mit 6 Zoll, ſo erhalte ich die geſuchte Anzahl der Theile 13.

```
19:   57 = 26 Zoll
      26
     ----
     342
    114
    ----
div. 19: 1482 | 78 Zoll zur geſuchten Periph.
   div. mit 6: 78 | 13 Theile.
```

Auf dieſe Weiſe können Müller, Zimmerleute, Uhrmacher u. dgl. berechnen, wieviel Getriebe, Zähne oder Schaufeln auf ein jedes Waſſer- oder Kunſtrad kommen.

Dritte

Dritte Abtheilung.

Von den Körpern, und deren Ausmeſſung.

Ein Körper heißt, wie ſchon oben geſagt worden, eine jede Größe, bey welcher alle Ausdehnungen, nemlich Länge, Breite und Dicke beyſammen anzutreffen ſind.

Die Fläche, worauf ein Körper ruht, oder ſteht, heißt die Baſis.

Durch die Höhe und Grundfläche eines Körpers, wird der Inhalt eines Körpers beſtimmt oder gefunden.

Der Inhalt eines Körpers, iſt die Ausdehnung oder der Raum, den ein Körper zwiſchen ſeinen Außen-Flächen einnimmt; und dieſer Inhalt wird der Kubickinhalt des Körpers genannt.

Will

Will man nun einen Körper ausmeſſen, ſo muß man zuvor das Maaß beſtimmen, womit man den Körper oder das Gefäße ausmeſſen will.

1.

Eines Würfels Inhalt zu meſſen.

Man multiplicire den gefundenen Inhalt der Baſis oder Grundfläche, Tab. III. Fig. 11. durch die Höhe des Würfels: z. E.

Die Grundfläche eines Würfels AB wäre 4 Zoll; ſo multiplicire ich 4 durch ſich ſelbſt.

AB = 4 Zoll
4
16 Zoll.

Dieſe 16 Zoll ſind der Quadrat-Inhalt der einen Seite des Würfels ABCD. Weil nun bey jedem Würfel ſeine Höhe eben ſo groß iſt als ſeine Baſis; ſo multiplicire ich die gefundene Quadrat-Seite nochmals mit 4

ABCD = 16 Quadrat-Zoll
4
64 Quadrat-Zoll zum Kubik-Inhalt des Würfels.

2. Eine

2.

Eine Pyramide auszumeſſen.

Der Inhalt der Grundfläche, wird mit dem dritten Theil der Perpendikular Höhe der Pyramide multiplicirt. Man meſſe nemlich erſt die Grundfläche AB, Fig. 12. dieſe mißt nach dem gewählten Maasſtabe 12 Zolle; dann meſſe man auch die Perpendikular Linie CD; dieſe mißt 8 Zoll, ſolche halbirt, iſt 4 Zoll; mit der ganzen Linie AB = 12 multiplicirt, ſo kommt 48 Zoll zum Inhalt der Baſis ABC. Nun meſſe man auch die Höhe der ganzen Pyramide DE, dieſe hat 21 Zoll, in dieſe dividire man mit 3, ſo kommt 7, und multiplicire damit die gefundene Grundfläche 48, kommt zuletzt 352 Quadrat-Zolle zum ganzen Kubik-Inhalt der Pyramide.

AB = 12 Zoll
CD = 4 —
48 Inhalt der Baſis

DE = 21 —
div. 3 | 7
multipl. 48
336
dritte Theil der Baſis 16
352.

3. Eine

3.

Ein Priſma auszumeſſen.

Ein Priſma iſt ein Körper, welcher oben und unten zwey gleiche Seitenflächen hat, und ringsumher in ſo viel Flächen eingeſchloſſen wird, als ſoviel dieſe Flächen Seiten haben. Wenn man z. E. ein Dach von einem Hauſe abhübe, ſo würde man ein dreyeckiges Priſma haben. Säulen von 4, 5 und mehrern Seiten, ſind ebenfalls Priſmata.

Ein ſolches Priſma auszumeſſen, verfahre ich ſo: erſtlich meſſe ich die eine Seiten-Fläche ABC, Fig. 13. wie die vorhergehende Grundfläche der Pyramide; dieſe nehme ich doppelt, weil die andere Seite dieſer gefundenen gleich iſt; ſodann meſſe ich auch die Höhe oder Länge des Priſma AD, und multiplicire mit dieſer gefundenen Höhe den Inhalt beyder Seiten-Flächen; ſo habe ich den Inhalt des Priſma gefunden. Z. B. das Dreyeck hält 48 Zoll, ſo nehme ich dieſe doppelt, kommt 96, die Höhe hat 36 Zoll Länge, dieſe 36 multiplicire ich mit 96, kommen 3456 Zolle zum Inhalt des Priſma.

ABC =	48 Zolle	
DEF =	48 —	
	96	
AD =	36	
	576	
	288	
	3456.	

Auf dieſe Weiſe meſſe ich alle mehrſeitigen Prismata.

4.

Eine Kugel auszumeſſen.

Ich multiplicire den Durchmeſſer einer Kugel mit ihrem Umkreiſe Fig. 14. Ich meſſe nemlich den Diameter mit einem Taſten-Zirkel, deren ſich die Drechsler bedienen, wenn ſie eine Kugel drehen: und finde, daß er 18 Zolle hat, nun ſuche ich die Peripherie nach §. 11. (zweyte Abtheil.) vorgeſchriebenem Lehrſatz: dann vermehre ich ſolche mit dem ſechſten Theile des Diameters, nemlich mit 3, ſo bekomme ich den Inhalt der Kugel.

Diam.

Djam. Periph. Diam.
19 : 57 = 18
18
456
57
div. 19 : 1026|54 Zolle zur Peripherie

54 Peripherie
18 Diameter
432
54
972
3 dritte Theil des Diameters
2916 Inhalt der Kugel.

5.

Einen Zylinder auszumeſſen.

Ein Zylinder iſt ein länglich runder Körper, wie z. E. eine Walze, an welchem die obere und untere Fläche gleich große Zirkel ſind. Bohrt man durch den Mittelpunkt dieſer beyden Zirkelflächen ein Loch, und ſteckt einen Stab durch, ſo iſt dieſer Stab die Axe des Zylinders.

Einen ſolchen Zylinder auszumeſſen, verfahre ich ſo: Ich ſuche nemlich zuerſt die Pe-

riphe-

ripherie Fig. 15. der einen Seitenfläche, wenn ich gefunden, daß der Diameter 8 iſt, und ſage:

19 geben 57 was 8.
8

19 : 456 | 24 Zoll zur Peripherie.

Nun halbire ich den Diameter und Peripherie, und multiplicire ſolche mit einander, nemlich

halbe Peripherie	12
halbe Diameter	4
	48 Zoll.

Wenn dieſes geſchehen, ſo meſſe ich auch die Höhe des Zylinders, dieſe iſt 14 Zoll hoch, und multiplicire die 48 Zoll damit; ſo kommen 672 zum körperlichen Inhalt des Zylinders

	48
Höhe	14
	192
	48
	672 Zoll.

6. Einen

6.

Einen Würfel 2, 3, 4mal ſo groß zu machen.

Die Auflöſung gründet ſich auf die Erfindung zweyer mittlern Linien, die zu denen gegebenen proportional ſind.

Zwey mittlere Proportional-Linien werden gefunden, und zwar geometriſch auf folgende Art: z. E. AC, Fig. 16. iſt die eine Seite des gegebenen Würfels, und AB ſeine Verdoppelung; zwiſchen dieſen Linien ſollen zwey mittlere Linien geſucht werden, welche mit dieſen proportial ſind. Aus AC und AB mache ich ein Viereck ABCD, in dieſem ziehe ich die beyden Diagonal-Linien AD und BC, welche im Mittelpunkt E einander durchſchneiden. Die Perpendikular-Linie AC verlängere ich, und trage die eine Linie AB auf dieſelbe, nemlich aus A bis F. Desgleichen verlängere ich auch die Grundlinie AB, ſo weit es nöthig iſt, ziehe aus dem Punkt F bis zu dem Punkt B eine Linie; auf dieſe trage ich die eine Diagonal-Linie BC oder AD, und zwar aus B bis G, den Reſt aber von G und F trage ich aus C bis O. Von O an, nehme ich auf eben derſelben Linie, wiederum die Linie AC bis I, und ziehe von I durch den Punkt D auch eine Linie, bis auf die Grund-

linie, welche in H durchſchnitten wird. Dieſe Punkte, ſowohl I als auch H ſind vom Mittelpunkt des Quadrats E in gleicher Entfernung; daher die Linie BH die andere oder kleinere, und CI die dritte oder größere Proportional-Linie, zwiſchen denen gegebenen Linien AC und AB. iſt; ſo daß, wie AC die kleinere zu BH, alſo eben dieſelbe BH zu CI, und CI zu der größern AB, ſich verhalten. Dahero, wenn die erſte, oder kleinere der mittlern Proportional-Linie zwiſchen einer Seite des gegebenen Würfels, und eben derſelben doppelten Seite gefunden iſt; ſo iſt ein daraus gemachter Würfel noch einmal ſo groß, als der erſte gegebene. Und eben ſo, wenn zwiſchen der gegebenen Seite und eben derſelben dreymaligen Verdoppelung die erſte, oder kleinere mittlere Proportional-Linie gefunden iſt, ſo giebt dieſe eine Seite, von einem dreymal ſo großen Würfel.

7.

Einen Viſirſtab zu verfertigen.

Da es öfters zu weitläuftig iſt, in jedem Falle den Inhalt eines Gefäßes durch die Rechnung herauszubringen, ſo hat man einen Viſirſtab, wodurch man ſehr geſchwinde jeden

den Inhalt eines Gefäßes finden kann. Ein ſolcher wird auf folgende Art verfertiget:

Man mache einen Stab 2, 3 oder 4 Ellen lang, und ohngefehr ½ Zoll dicke. Dieſen Stab theile man in 9 oder 10 Theile, jeden dieſer Theile wieder in 10 Theile, dann wieder jeden dieſer Theile nochmals in 10 Theile, und endlich einen jeden dieſer Theile auch in 10 Theile.

Fig. 17. Man nehme ſodann ein Zylindriſches Gefäße, welches ein gewiſſes Maas in ſich enthält, und meſſe ſowohl deſſen Höhe, als auch den Diameter der Baſis, und trage dann die Höhe auf die andere Seite des Stabes. Nun ziehe man eine gerade Linie auf ein gleiches Papier AG, auf dieſer richte man aus A eine Perpendikular-Linie AB auf, welche die Länge des Diameters der Baſis hat, welche auch auf die Linie AG bis C getragen wird und ziehe dieſe beyden Punkte CB durch eine Linie zuſammen: alsdenn trägt man dieſe Linie BC, aus A bis D; ſodann ferner die Länge DB, aus A bis E, dann ferner die Länge EB aus A in F; die Länge FB aus A in G, und dieſes kann man ſo lange fortſetzen, als man glaubt, daß das Maas lang genug ſey. Nun bemerke man jeden Punkt nach der Ordnung mit Num-

 mern,

mern, nemlich den Punkt C mit 1, den Punkt D mit 2, und ſo fort, ſo iſt er fertig.

Will ich nun ein Faß ausmeſſen, ſo meſſe iſt erſtlich mit der Seite des Viſirſtabes, auf welcher die ungleichen Theile gezeichnet worden, die zur Meſſung des Diameters der Baſis dienen, die Tiefe des Faſſes durch das Spundloch: alsdenn meſſe ich den Diameter der beyden Boden über Kreuz, und neyme die Hälfte der Summe beyder Boden, und der Tiefe des Spundlochs; welche Hälfte der Diameter der Baſis des Faſſes iſt. Mit der andern Seite des Viſirſtabes, auf welcher gleiche Theile bezeichnet ſind, und welche die Höhe des Faſſes bedeuten, meſſe ich die Höhe des Faſſes. Die gefundene Länge multiplicire ich durch den Diameter, welcher nach der vorhergehenden Anweiſung gefunden worden; ſo giebt das Produkt den Inhalt des Faſſes.

Alſo wird nach dieſer Regel der Inhalt eines Gefäßes ausgemeſſen, wenn man 2 ſeiner Grundflächen, nemlich ſeine Länge und Breite erſt mit einander, und dann das Produkt durch die Höhe multiplicirt. Wenn daher die Höhe eines Zylindriſchen Gefäßes 12, und der Diameter 8 mißt, ſo gehen 96 Kannen in ſelbiges.

8. Einen

8.

Einen Waſſerkaſten auszumeſſen.

Man meſſe erſtlich die Länge und auch die Breite des Kaſtens, und multiplicire dieſe mit einander, das Produkt multiplicire man ſodann mit der Tiefe; ſo zeigt das Produkt den kubiſchen Inhalt. Alsdenn erforſche man, wieviel Maas Waſſer auf einen kubiſchen Schuh kommen; mit dieſem multiplicirt man das obige Produkt, ſo hat man den Inhalt des Kaſtens gefunden. Z. B. Fig. 18.

	AB =	16 Schuh
	AD =	6 —
		96
	AC =	9 —
		864 kubiſche Schuhe.
1 kub. Schuh hält 4 Maas		4
		3456 Maas

9.

Einen Vieleckigen Waſſerkaſten zu meſſen.

Man bedienet ſich der Regel, wie oben S. 51. beym Flächen meſſen Fig. 6. gezeigt worden.

Man

Man mißt nemlich die Baſis von dem einen Dreyeck AB, Fig. 19. ſodann auch die Perpendikularlinie CD; multiplicirt beyde mit einander, und dividirt das gefundene Produkt mit 2; ſo bekömmt man den Inhalt des Dreyecks:

Hat nun der Waſſerkaſten z. B. 6 gleiche Seiten, ſo hat er auch 6 gleiche Dreyecke; mit dieſer Zahl der Seiten, multiplicirt man den gefundenen Inhalt des einen Dreyecks: ſo hat man den Flächen-Inhalt des Kaſtens.

Nun meſſe man auch die Tiefe, und multiplicire den gefundenen Flächen-Inhalt mit der Tiefe; ſo bekommt man alsdann den körperlichen Inhalt des Waſſerkaſtens. Will man dieſen in verlangte Maaße bringen, ſo verfährt man, wie im vorhergehenden gezeigt worden.

Bas. AB = 12 Sch.
Perp. CD = 8
div. 2: 96|48.

48
mit 6 Seiten multipl.
288 Flächeninhalt
AE = 7 Tiefe
2016 körperl. Inhalt.

1 kub. Schuh hält 4 Maas, was 2016 Schuhe
4
8064 Maas.

Vierte

Vierte Abtheilung.

Kurze Anweiſung, wie man verſchiedene Kö per zeichnen, und aus Pappe, Meſſing und dergleichen zuſammenſetzen kann.

Es iſt nicht genug, daß ein Handwerksmann ſeine gewöhnlich täglichen Arbeiten gut und dauerhaft zu fertigen verſteht; z. B. der Buchbinder ein ſauberes Buch; der Tiſchler einen Tiſch oder Schrank, der Klempner, ein Maas oder Kanne und dergleichen; ſondern es fallen ihm, wenn auch nicht alle Tage, öfters allerhand künſtliche Sachen und verſchiedene zuſammengeſ ꝫte Figuren zu verfertigen vor: wenn er ſich ſodann durch mechaniſche Geſchicklichkeit nicht zu helfen weiß, ſo muß er dergleichen Arbeit entweder gänzlich von ſich weiſen, oder, wenn er ſie ja anneh-

men

men wollte, ſo wird er durch verſchiedene vergeblich angeſtellte Verſuche und beträchtlichen Zeitverluſt erſt im Stande ſeyn, ſolche Arbeit zu liefern, welches ihm aber in ſeiner Nahrung offenbaren Schaden bringen muß, weil ihm ſeine ſaure Mühe nicht bezahlt werden kann.

Wir wollen daher kürzlich zeigen, wie ſich Anfänger helfen und üben können, aus Pappe allerhand körperliche Figuren zu bilden. Der große Vortheil und Nutzen dieſer angenehmen Beſchäftigung, wird ſich bey mehreren Fortſchritten in dieſer Arbeit merklich zeigen. Die vorhergehenden geometriſchen Aufzeichnungen ſind zu dieſem Behuf ſehr nöthig zu wiſſen, damit man ſich in dergleichen Arbeiten deſto eher helfen kann; weil es doch nicht möglich iſt, aus freyer Hand und nach dem Augenmaas dergleichen Figuren zuzuſchneiden, wenn ſie richtig werden ſollen, ſondern man muß nothwendig den Zirkel und Winkelmaas zu Hülfe nehmen.

Die Zeichnung, die man macht, und aus deren Theilen dergleichen Körper zuſammengeſetzt werden, nennet man das Netz eines Körpers.

Wenn ich nun eine Pyramide, welche aus 4 gleichen Dreyecken beſteht, aus Pappe verfertigen wollte, ſo zeichne ich auf die Pappe einen gleichſeitigen Triangel ABC, Tab. III, Fig. 20. nach vorhergehender geometriſcher Anleitung: theile ſodann jede Seite in zwey gleiche Theile, und ziehe dieſe Theilpunkte d e f mit Linien zuſammen, ſo habe ich alle 4 Seiten zu dieſem Körper. Sodann ſchneide ich mit einem ſcharfen Meſſer deſſen Triangel aus der Pappe heraus, und ſchneide den mittlern Triangel, ohngefehr zur Hälfte in die Pappe ein, biege die 3 äußern Triangel in eine Spitze zuſammen, ſo bekomme ich die verlangte Figur. Wenn dieſe Triangel zuſammen geleimt werden, ſo muß der Leim ziemlich dicke gekocht ſeyn, damit er ſogleich bindet; um ihn recht haltbar zu machen, ſo kocht man ſolchen in Bier, löſet etwas Hausblaſen in reinen Kornbrandwein auf, und thut dieſe Auflöſung hinzu.

Ein Netz zu einem Würfel.

Ich zeichne zuerſt ein Quadrat ABCD, Fig. 21. beyde Seiten AD und BC verlängere ich durch Linien, und trage die Seiten des Quadrats 3mal auf dieſe Linien, nemlich CEGI und DFHK, und ziehe dieſe

Punkte

Punkte durch Linien zuſammen. An eines dieſer Quadrate, es ſey welches es wolle, ſetze ich auf jeder Seite noch ein Quadrat, nemlich an die Seite DF, ein gleich großes DFLM, und auf die entgegengeſetzte Seite CE ein anderes CENO; ſchneide dieſe Quadrate ſehr genau nach den gezeichneten Linien aus, und ſetze ſie zuſammen, ſo habe ich den verlangten Würfel.

Ein Netz zu einem Prisma von drey Seiten.

Erſtlich nehme ich die Breite und Länge ABCD, Fig. 22. und richte auf der obern Linie AB einen gleichſeitigen Triangel ABE auf, und dieſes verrichte ich auch auf der untern Linie CDF. Nun nehme ich die Breite AB, und ſetze zu beyden Seiten unten und oben dieſe Breite an, und bilde noch zwey ſolche längliche Vierecke GHAC und BDIK, ſchneide alle Linien genau aus, wie oben gelehrt worden, ſo iſt das Prisma fertig.

Das Netz zu einer mehrſeitigen Pyramide zu zeichnen.

Ich beſchreibe aus dem Punkt C, Fig. 23. mit einer Weite des Zirkels, als ſie hoch

hoch werden ſoll, einen Bogen AB, ſo lang ich will. Auf dieſen Zirkelbogen ſetze ich, wenn die Pyramide wie hier 4 Seiten haben ſoll, 4 gleiche Theile AD, DE, EF, FB, und ziehe jeden Punkt mit Linien zuſammen, ſo erhalte ich 4 gleichſchenklichte Triangel: ſodann ſetze ich auf eine dieſer Grundlinien, wie hier DE ein gleichſeitiges Quadrat DEGH. Dieſes Netz ſchneide ich ſodann gut aus, und ſetze es zuſammen, ſo habe ich die verlangte vierſeitige Pyramide.

Wenn ich eine fünf- oder ſechseckige Pyramide verfertigen will, ſo theile ich den Zirkelbogen in ſo viel Theile, als ſie Seiten haben ſoll; und ſetze dann auf einer dieſer Grundlinien auch ein Fünf- oder Sechseck an, wie es oben gelehrt worden.

Ein Netz zu einem länglichen Viereck zu zeichnen, wo die entgegengeſetzten Seitenflächen einander gleich ſind.

Ich ziehe nach Belieben eine Linie AB; Fig. 24. auf dieſe trage ich mit dem Zirkel die Breite AC; aus C trage ich wiederum die Höhe CD, nun nehme ich wiederum die Breite AC und trage ſelbige von D in E, und aus dieſen Punkt E trage ich die Höhe CD von

von E bis B, dann errichte ich aus A eine Perpendicularlinie ſo lang als ich es haben will AF, und beſchreibe, nachdem ich dieſe Länge auch aus B in G getragen, das längliche Viereck AFBG. Nun ziehe ich ferner die Parallellinien aus E, D, C. Sodann verlängere ich die beyden Linien E und D; und trage auf dieſe verlängerten Linien die Höhe auf beyden Seiten hinaus, nemlich aus E in L, aus D in M, und ziehe die Punkte zuſammen; denn auch auf der andern Seite aus H in N, und aus I in O, ſo iſt das Netz fertig.

Das Netz zu einem achtſeitigen Körper zu zeichnen.

Fig. 25. Dieſes erfordert wenig Mühe; man darf nur nach der erſten Figur Fig. 20., noch einen ähnlichen Triangel anſetzen; ſodann die äußerſte Peripherie an beyden Triangeln abſchneiden, die innern Triangel nur halb in die Pappe einſchneiden, und an die eine Seite dc zuſammenhängen, hernach alle Triangel zuſammen biegen; ſo habe ich das Octädrum fertig.

Das Netz zu einem Zehn-Eck zu zeichnen.

Vors Erſte beſchreibe ich einen Zirkel, Fig. 26. und zeichne nach der 28. Aufgabe, in dieſen ein reguläres 5 Eck abcde; durch b und d ziehe ich eine Linie nach Belieben,

und

und verlängere ſie zu beiden Seiten. Ueberhaupt ziehet man durch alle Punkte a b c d e des Fünfeckes Linien, die man an allen Seiten verlängert. Nun nehme ich eine Seite des Fünfeckes genau im Zirkel, und trage dieſe Oeffnung auf die zu allen Seiten verlängerten Linien, aus b in f, aus c in h, aus c in k, aus d in m, aus d in o, aus e in g, aus e in i, aus a in l, aus a in n, und aus b in p; dann mache ich mit der nemlichen Oeffnung der einen Seite des Fünfeckes, aus allen dieſen gefundenen Punkten Kreuzſchnitte; nemlich ich ſetze den Zirkel in den Punkt f und mache in q einen Bogen, dann ſetze ich den Zirkel wiederum unverrückt in h und mache auch einen Bogen, wo ſich dieſe Bogen durchkreuzen, ziehe ich zu beyden Seiten, nemlich aus q in f, und in h; ſo habe ich ein Fünfeck, welches dem erſten ganz gleich iſt: dieſes verrichte ich auch aus k und m in u aus o und g in s, aus i und l in t, aus n und p in u; und ziehe alle 5 Ecken zuſammen Nun nehme ich wiederum die Weite einer Seite, eines 5 Eckes, und trage ſie auf die verlängerte Linie aus o in 1 und aus 1 in 2; mit beybehaltener Oeffnung des Zirkels durchſchneide ich die verlängerte Linie u, s, in 3, und aus 2 in 4; und ziehe die Punkte 1 und 3, und 2 und 4 zuſammen: nun mache ich mit der nemlichen Oeffnung

nung

nung aus 3 und 4 Kreuzbogen, in 5, und ziehe dieſe 3 Punkte durch Linien zuſammen; ſo bekomme ich das mittlere reguläre Fünfeck. Auf jeder Seite desſelben Fünfecks ſetze ich, nach obiger Anweiſung ein Fünfeck; ſo bekomme ich 12 ſolche reguläre Fünfecke, welche das Netz zu einem Zehen-Eck geben.

Das Netz zu einem Körper mit 20 gleichſeitigen Triangeln (Icoſaëdro) zu zeichnen.

Ich mache erſtlich einen gleichſeitigen Triangel ABC, Fig. 27. und verlängere die Linie AB nach Belieben; und trage auf dieſe verlängerte Linie, die Weite AB noch 4mal auf bis in D, dann mache ich Kreuzbögen aus D und E, in h, und ziehe durch die Punkte h und C, auch eine Linie, und trage aus der Spitze des erſten Triangel C, auch die Weite des Triangels fünfmal auf dieſe Linie, nemlich ci, ik, kl, lh und hm, nun lege ich das Linial an die Punkte B und i, und ziehe die Linie no; durch Gk die Linie pq; durch Fl, die Linie rs, durch Eh, die Linie tu und durch Dm, die Linie vm, nun lege ich das Linial an Dh, und ziehe Ds, ferner an El, und ziehe vq an Fk, ziehe to, an Gi, und ziehe rw, dann pC, und endlich die Punkte n und

n und A auch zuſammen, ſo habe ich das Netz zum Icoſaedro.

Ein Netz zu einem Zylinder.

Man zieht eine gerade Linie nach Gefallen AB, Fig. 28. ſticht aus A mit dem Zirkel 7 gleiche Theile ab AC, dieſe Länge AC theilet man in 2 gleiche Theile in D, und ſetzet den Zirkel in D, ſpannt ihn bis A und beſchreibt einen Zirkel. Durch den Punkt C zieht man eine Diagonallinie EF, auf dieſe Linie bringt man aus C gegen E 11 ſolcher Theile, wie die im Diameter des Zirkels. Dann nimmt man dieſe Weite und bringt ſie auf der andern Seite der Linie aus C in F, dann errichtet man aus E eine Perpendikularlinie ſo lang als ich will, daß der Zylinder werden ſoll EG, ſodann auch eine aus F bis H, und ziehe die beyden obern Punkte GH zuſammen. Endlich nehme ich den Halbmeſſer des untern Zirkels DA, und ſetze den Zirkel in B bis I, und beſchreibe auch einen Zirkel, welcher dem untern vollkommen gleich iſt; ſo ſind die beyden Zirkel die Seiten zu beyden Seiten, und das längliche Quadrat die Peripherie des Zylinders. Man thut wohl, wenn man an die Seite CE und CF, ohngefähr noch einen halben Theil zuſetzt, da-

mit

mit man die beyden Seiten EG und FH ſchräge abſchärfen und beym Leimen über einander legen kann.

Das Netz zu einer Kugel.

Erſtlich ziehe ich eine Linie ſo lang als ich will AB Fig. 29. und ſteche auf ſolcher 30 Theile nach Belieben ab. Nun ſetze ich den Zirkel in B und ſpanne ſolchen 10 Theile lang aus, beſchreibe mit dieſer Oeffnung den halben Bogen CD ſtecke ihn in der nemlichen Oeffnung einen Theil weiter, und beſchreibe den halben Bogen EF; dann wiederum aus 3 den Bogen GH; aus 4 JK, aus 5 LM, aus 6. NO, aus 7 PQ, aus 8 RS, aus 9 TU, aus 10 VW, aus 11 XY, aus 12 Z 1. Nun ſetze ich, wenn ich dieſe 12 Bogen geriſſen habe, mit der nemlichen Weite des Zirkels, den Zirkel in A und beſchreibe den entgegengeſetzten Bogen Z 1, dann wieder einen Theil weiter XY, und fahre ich fort, bis ich wiederum aus A die entgegengeſetzten Bindungsbogen aufgeriſſen habe; ſo habe ich das Netz zu einer Kugel erhalten.

Zwei.

Zweiter Abſchnitt.

Kurze Anweiſung zur perſpectiviſchen Zeichnung.

Wie nützlich und ſogar nothwendig dieſe Wiſſenſchaft für jeden Künſtler und Handwerker iſt, werden diejenigen am beſten zu beurtheilen wiſſen, welche in die Verlegenheit gerathen, Jemanden ihre Ideen auf Papier zu bringen, ohne gehörige Kenntniſſe davon zu haben: Ueberhaupt können die bildenden Künſte, ſie mögen Namen haben, wie ſie wollen, nie zu einem Grad von Vollkommenheit gelangen, ohne mathematiſche Vorkenntniſſe, ſo wenig wie der Kaufmann ohne richtig rechnen und ſchreiben, nicht beſtehen kann. Daher es auch jedem Handwerker, ſehr viel Nutzen bringt, wenn er nicht nur einige geometriſche Kenntniſſe beſitzt, ſon-

dern auch etwas zeichnen gelernt hat, um ſeine im Kopfe habenden Ideen Jedermann aufm Papier deutlich machen zu können. Die Geometrie iſt die Grundlage zur Perſpectiv, und die perſpectiviſche Zeichenkunſt iſt die Mutter der freyen Handzeichnung, denn der Zeichner und Mayler muß den Zirkel im Auge haben; d. h. er muß jede Figur in gleichproportionirtem Ebenmaaß darzuſtellen wiſſen: zu dieſem Behuf iſt die perſpectiviſche Zeichnung ſehr nutzbar; ſie zeigt uns, wie eine Figur aus mathematiſchen Gründen auf dem Papier vorzuſtellen ſey. Es iſt zwar nicht allemal anwendbar, daß man jeden Gegenſtand geometriſch zeichnen kann, ſondern man muß ſich auf das Augenmaaß und Geſchicklichkeit der Hand verlaſſen; demohngeachtet dient die mathematiſche Perſpective dem Auge gleichſam zur Stütze, und ohne dieſe gelernt zu haben, kann ſich kein Zeichner zum Meiſter empor ſchwingen; denn jede veränderte Lage einer Figur muß ihre perſpectiviſche Richtigkeit haben: wenn ich dahero die Höhe und Breite des Gegenſtandes auf dem erſten Grund weiß, ſo kann ich auch den andern, dritten und vierten ſehr leicht nach dem proportionellen Verhältniſſe finden. Sie lehret ferner entfernte Sachen proportionirlich verjüngen, man wendet ihre Regeln allemal auf die Natur und das Auge ſelbſt an. Um die

Gegen-

Gegenſtände nach den Regeln der Perſpectiv zu zeichnen, muß ich einen Augpunkt haben, aus dem vom Auge des Anſchauers alle Stralen nach dem Gegegenſtand fortfließen. Auch hat man zwey Diſtanzpunkte nöthig, die man nach Belieben beyde gleichweit von einander, auf der Horizontallinie vom Augpunkt annimmt. Die Grundlinie oder Baſis iſt, worauf der Gegenſtand zu ſtehen kommt. Die Erhebungslinie zeiget, wie hoch die Sache nach der proportionirten Weite erſcheinet. Je weiter man nun die Diſtanzpunkte vom Augpunkt wegrückt, deſto mehr wird der Gegenſtand verjünget oder verkürzet.

Wir wollen daher die Haupt-Regeln der Perſpectiv ſo deutlich als möglich in dieſem Abſchnitt vortragen, wo ſich ſodann ein Jeder bey vorkommenden Fällen zu helfen wiſſen wird, wenn er ſie richtig zu Kopfe gefaßt hat.

1.

Zuerſt muß man bey der Perſpectiv-Zeichnung, auf den Augen- oder Standpunkt Rückſicht nehmen: alle Linien laufen aus dem Auge nach den Endpunkten der körperlichen Gegenſtände, oder fallen von dieſen concentriſch zurück ins Auge.

Dieſen Augpunkt ſetze ich nach Willkühr hoch oder niedrig, in die Mitte oder von der Seite, je nachdem ich den Gegenſtand von dieſer oder jener Seite vollkommner darſtellen will. Je höher ich den Augpunkt von der Grundlinie anbringe, deſto mehr nähere ich mich dem mir ins Auge fallenden Gegenſtande; und je näher ich die Grundlinie mit dem Augpunkt rücke, um ſo mehr entferne ich mich von dem Gegenſtand, der ſodann verjüngter ſich darſtellt.

Zweytens muß ich eine Baſis haben, worauf der Gegenſtand zu ſtehen kommt; dieſe beſteht aus zween Parallel-Linien, AB und CD, Tab. IV. Fig. 1., die oberſte Linie CD iſt der Hintergrund oder die hintere Seitenlänge der Baſis. Wenn ich nun den Augpunkt E wie hier Fig. 1. in die Mitte ſtelle, und auf der vordern Seite vier Puncte bemerke FG und HI, und ziehe aus dieſen Punkten Linien nach dem Augpunkt E, ſo erhalte ich die Grundflächen von drey nebeneinanderſtehenden Quadraten FKLG und LMGH und MNHI, ſo, daß ich die vordern Seiten FG GH und HI ganz, aber die Seiten GL und MH nur ſchief, von dem mittlern aber nur die vordere Seite allein zu ſehen bekomme, weil der Augpunkt bey dieſem im Mittel ſteht.

2. Setze

2.

Seße ich auf die Baſis ABCD, Fig. 2. die Grundfläche eines Quadrats EF und errichte am Ende bey A eine Perpendikularlinie, bemerke auf dieſer mehrere Augpunkte, wie hier GHI, ziehe aus jedem, Linien nach dem vordern Punkt des Quadrats, ſo ſehe ich deutlich wie die Grundlinien des Quadrats ſich auf der Baſis nach jeder Richtung des Augpunktes bilden und verändern. Oder man ziehe von der vordern Linie der Baſis einen Bogen, und bemerke auf dieſem verſchiedene Augpunkte, wie hier C, D, E, F, Fig. 3. ziehe ſodann Linien aus dieſen Punkten, bis an die Endpunkte der Quadrat-Fläche GH, ſo werde ich die Grundflächen des Quadrats, nach den verſchiedenen Standpunkten beurtheilen können, ſo, daß ich mir einen wählen kann, wo mir der Gegenſtand am beſten ins Auge fällt.

3.

Zween Würfel zugleich auf einer Baſis, aus einem Augpunkt zu betrachten.

Wenn ich die Grundlinien AB, CD, Fig. 4. gezogen habe, worauf die zwey Würfel ſollen geſtellt werden, ſo ſeße ich den Augenpunkt

punkt nach Belieben darüber, wie hier in E, dann bemerke ich die Breiten der Würfel mit Puncten AF und GB, ziehe ſodann Linien nach dem Augpunkt; ſo habe ich, wie in der erſten Aufgabe gelehrt werden, die Grundflächen HI und KL dieſer Würfel erhalten: nun errichte ich aus dem Punkt A eine Perpendikular-Linie, ſo hoch, als der Würfel werden ſoll, und auch aus B eine nach der Höhe des zu bildenden Würfels, Q, ziehe dann aus beyden Puncten M und Q Linien in den Augpunkt; nun errichte ich aus F eine eben ſo hohe Perpendikular-Linie N und ziehe eine Linie zum Augpunkt, dann gehe ich zur hintern Seite, und errichte aus H und I auch Perpendikular-Linien bis an die Linien O und P, ziehe ſodann aus dem Punkte O nach P, und aus M nach N Linien; dieſes mache ich auch mit dem andern Würfel, nemlich ich ziehe aus G bis R, aus K bis S, aus L bis T, aus S nach T, und aus R nach Q Linien, ſo habe ich die zween Würfel, die auf einer Baſis ſtehen, perſpectiviſch gezeichnet erhalten.

Fig. 5. Untenſtehende Würfel ſind völlig mit ihren Schatten, und ohne daß man die Linien nach dem Augpunkt ſiehet, gezeichnet: wer noch nicht völlig geübt iſt, ſeine Zeichnung ohne Linien zum Augpunkt zu verferti-

gen,

gen, der kann ſolche mit dem Bleyſtift ziehen, damit man, wenn die Zeichnung fertig iſt, ſie wieder mit dem Gummi reſinae wegwiſchen kann.

Auf dieſe Weiſe kann ich jeden Gegenſtand in veränderter Lage perſpectiviſch zeichnen; ich mag nun den Augen- oder Standpunkt zur rechten oder zur linken Seite, oder in die Mitte ſtellen, je nachdem ich glaube, daß der Gegenſtand ſchöner ins Auge fällt. Dieſe drey übereinander geſetzten Würfel zeigen die veränderte Anſicht eines jeden Würfels, aus dem genommenen Standpunkt.

4.

Wenn ich auf eine Grundfläche mehrere Körper übereinander ſtellen will, wie hier Fig 6. ſo ſtelle ich erſtlich; wie ſchon gelehrt worden, die Grundfläche mit Hülfe des Augpunkts auf, und ſuche den Mittelpunkt der Platte, indem ich von einer Ecke zur andern Linie ziehe, welche einander durchkreuzen, auf dieſe Weiſe habe ich das Mittel durch den Berührungspunkt dieſer Linien gefunden; ſodann ziehe ich eine Linie durch dieſen Mittelpunkt nach dem Augenpunkt, ſo habe ich die Platte in 2 Theile perſpectiviſch getheilet:

nun

nun ſtelle ich die zweite Stufe auf. Ich theile nemlich die untere Linie AB in zwey Theile, und ſetze dieſen Theilpunkt auf die Theil-Linie der untern Stufe C, und ziehe dieſe Linie AB. dann nehme ich die Höhe der darauf zu ſetzenden St fe, richte an beyden Endpuncten A und B perp. Linien auf, und ziehe dieſe beyden Punkte durch eine Linie zuſammen, und verfahre eben ſo, wie bey der untern Stufe. Auf dieſe Weiſe kann ich ſo viel Körper übereinander ſtellen als ich will.

5.

Eine Quadrat-Tafel, worauf ich z. E. vier Säulen errichten will, perſpectiviſch zu zeichnen.

Erſtlich bringe ich dieſe Tafel ABCD Fig. 7. in Grundriß, und theile ſolche geometriſch in Quadrate, wie hier jede Seite in ſechs Quadrate, damit ich den Körper, welchen ich darauf zu ſetzen Willens bin, regelmäßig anbringen kann: um dieſes leichte ins Werk zu ſetzen, ziehe ich Diagonal-Linien, und theile eine Seite, wie hier AB in ſechs gleiche Theile, ziehe aus jedem Punkt Perpendikular-Linien, daß die obere Seite CD auch in ſechs Theile getheilt wird; wo ſich nun die perp. Linien mit den Diagonal-Linien durchkreuzen, ziehe ich

wieder

wieder gerade Linien durch, nemlich durch 1, 1. 2, 2. 3, 3. 4, 4. 5, 5. Auf diese Weiſe werde ich das Quadrat in 36 Quadrate getheilt haben: dieſes iſt um ſo mehr nöthig, weil ich die perſpectiviſche Grundfläche durch dieſe Kreuzpunkte gehörig eintheilen und den gehörigen Ort angeben kann, den verlangten Körper regelmäßig darauf zu ſtellen: übrigens wird man aus der darneben ſtehenden perſpectiviſchen Quadrat-Zeichnung deutlich ſehen können, wie man aus dem Augpunkt obiges Quadrat perſpectiviſch in Grund legen muß.

6.

Will ich einen runden durchſichtigen Körper, wie hier Fig. 8. einen Ring perſpectiviſch zeichnen; ſo ziehe ich erſtlich eine Linie AB, die ſo lang, als der Diameter des Ringes iſt, und errichte auf derſelben ein gleichſeitiges Quadrat, dann ziehe ich die hintere Linie CD, welche die Dicke des Ringes angiebt, nun theile ich dieſes Quadrat A B E F in vier gleiche Theile, vermittelſt der Kreuzlinien GHIK, dann ziehe ich aus allen dieſen Punkten Linien, nach dem genommenen Augen- oder Standpunkt L, wo nun die Linie BL und AL, die hintere Linie CD durchkreuzt,

kreuzt, errichte ich Perpendikular-Linien CM und DN, bis an die Augen-Linie, und ziehe die Linie MN, ſo habe ich das hintere verjüngte Quadrat. Wo ſich nun die Linien durchkreuzen, ziehe ich Linien PQ und RS, ſo habe ich das hintere auch in 4 Theile getheilt ſodann ſetze ich den Zirkel im Mittelpunkt T, und beſchreibe den Zirkel, eben ſo auch aus U, ſo habe ich den Ring perſpectiviſch gezeichnet.

7.

Drey oder mehrſeitige Körper perſpectiviſch zu zeichnen, erfordern mehr Arbeit und Mühe, als die vorhergehenden Aufgaben. Wir wollen mit dem Dreyecke den Anfang machen, und erſtlich zeigen, wie der geometriſche Grundriß gezeichnet werden muß.

Ich mache ein gleichſeitiges Quadrat ABCD, Fig. 9; und theile die eine Seite AC in 7 gleiche Theile, nehme den 7ten Theil davon hinweg, indem ich aus 6 eine Parallel-Linie ziehe, ſo habe ich das Viereck zu einem gleichſeitigen Triangel: nun ziehe ich die Diagonallinien, und theile die untere Linie AB in 2 gleiche

gleiche Theile E, ziehe aus E eine Linie durch den Kreuzpunkt der Diagonal-Linie; die eine Hälſte AE theile ich wieder in 4 gleiche Theile, und den zweyten Theil 1 bis 2 wieder in 3 gleiche Theile, aus dem Punkt des erſten Theils F erriehte ich eine Perpendikular-Linie, bis an die Diagonal Linie G und ziehe wiederum eine Linie, daß ſie mit FG einen rechten Winkel macht, bis an die Mittel Linie H, ſo habe ich den Mittelpunkt des Triangels erhalten, wie ſolches aus der perſpectiviſchen Grundfläche deutlich zu erſehen.

Bey dem perſpectiſchen Grundriß verfahre ich nach vorgeſchriebenen Regeln.

8.

Bey dem Grundriß eines Fünfecks verfahre ich ſo: ich zeichne ein gleichſeitiges Quadrat AB CD, Tab. V. Fig. 10 theile die eine Seite DB in zwey gleiche Theile, den einen halben Theil, wiederum in drey gleiche Theile, und den letzten dritten Theil wiederum in drey Theile, ſo daß dieſe Hälfte in neun Theile, und die ganze Linie DB in 18 gleiche Theile getheilt wird; alsdann nehme ich einen Theil von der ganzen Linie weg, und ziehe eine Linie, welche mit der obern CD parallel

läuft,

läuft, ſo habe ich ein Quadrat zu einem Fünfeck; nun ziehe ich Diagonal-Linien, und theile die untere Linie AB in zwey gleiche Theile, und ziehe durch den Mittelpunkt der Diagonal-Linie, eine Linie EF; dieſe Hälfte EB theile ich auch in 5 gleiche Theile, den vierten Theil theile ich wiederum in 8 gleiche Theile und nehme den Zirkel aus E bis in den dritten Punkt, und noch einen von den 8 Theilchen, wende ihn auf die andere Seite bis in G, ſo habe ich die eine Seite des Fünfecks; mit dieſer Weite G $3\frac{1}{8}$ ſchneide ich auf allen Seiten dieſes Quadrats die Seiten ab, und ziehe ſie durch Linien zuſammen, ſo habe ich das Fünfeck erhalten. Um den Mittelpunkt zu finden, theile ich den erſten Theil E 1 in zween Theile, ziehe aus dieſem Punkt eine Perpendicular-Linie bis an die Diagonal-Linie, und dann aus dem Punkt, wo die Diagonal-Linie berühret wird, ziehe ich eine Linie, welche einen rechten Winkel bildet, bis an die Mittel-Linie EF, ſo habe ich den Mittelpunkt gefunden. Mit dem perſpectiviſchen Grund verfahre ich wie im vorhergehen, nur das iſt zu merken, ich ziehe aus dem Endpunkt der vordern Länge des Fünfecks G und 3, Linien zum Augpunkt, wo dieſe Linien die Diagonal-Linie in a und b durchſchneiden, daſelbſt iſt der Punkt, wo ich die Linie des [illegible] Fünf-
[illegible]

Fünfecks durchziehe, daß ſie perſpectiviſch ſich verjüngen.

9.

Ein Sechseck perſpectiviſch zu zeichnen.

Ich mache ein gleichſeitiges Quadrat ABCD, Fig. 11. theile die eine Seite BD in ſieben gleiche Theile, und ſchneide den 7ten Theil hinweg, ſo habe ich das Quadrat zu einem Sechseck: dann ziehe ich Diagonal-Linien, theile jede Seite in zwey Theile, und ziehe aus dieſen Theilpunkten E F und G 3, Kreuzlinien, ſodann theile ich jede dieſer Hälften auf der obern und untern Linie CF, und FD wieder in 2 Theile in H, I, wo nun dieſe Linien die äußern Seiten des Quadrats berühren, ziehe ich Linien von einem Punkt zum andern und ich habe ein gleichſeitiges Sechseck erhalten.

10.

Ein Siebeneck in Grund zu legen.

Ich mache ein gleichſeitiges Quadrat ABCD, Fig. 12. theile die eine Seite CD in zwey

zwey Theile, den einen Theil davon wieder in 2 Theile, einen dieſer Theile wieder in 2 Theile, und endlich den einen lezten Theil wiederum in 2 Theile, ſo daß dieſer kleinſte Theil 1, der 32ſte Theil der ganzen Linie CD iſt: wenn ich nun dieſen letzten Theil 1 mit einer Linie, von dem gleichſeitigen Quadrat abſchneide, ſo habe ich das Viereck zu einem Siebeneck; nun ziehe ich die Diagonal-Linien, und theile die untere Linie AD in 2 Theile, die eine Hälfte theile ich wieder in 5 gleiche Theile, und den dritten Theil wiederum in 4 Theile; ſodann nehme ich die Weite von E bis in den erſten Punkt des dritten Theils, trage ſolche auf der andern Seite in F, ſo habe ich die eine Seite eines Siebenecks. Nun theile ich den zweyten Theil 1 — 2 in 2 Theile auf beyden Seiten, und ziehe Linien aus dieſen Punkten, wo nun dieſe Linien die Diagonal-Linien durchſchneiden, durch dieſe Punkte G — G ziehe ich eine Linie bis an die äußerſten Seiten des Quadrats, und ziehe dieſe Punkte mit den Endpunkten der erſten Seite zuſammen, ſo habe ich drey Seiten vom Siebeneck; um die übrigen vier Seiten zu finden, ziehe ich aus den Punkten 3 auch Linien; wo dieſe die Diagonal-Linien oben in H berühren, ziehe ich auch eine Linie; wo dieſe Linie die zwey Linien, welche aus 4 gezogen ſind berühret, aus dieſem

ſem Berührungspunkt ziehe ich die übrigen 4 Seiten zuſammen, ſo habe ich das Siebeneck gefunden. Um nun auch den Mittelpunkt zu finden, theile ich das erſte Theil E — 1 in drey Theile, und richte aus dem erſten Theil eine Perpendikular-Linie auf, bis an die Diagonal-Linie, aus dieſem Berührungspunkt der Diagonal-Linie ziehe ich eine Linie bis an die Mittel-Linie, daß ſie mit der Perpendikular-Linie einen rechten Winkel bildet, dieſer Punkt auf der Mittel-Linie iſt das Mittel vom Siebeneck.

11.

Fig. 13. Ein Achteck iſt ſehr leichte zu erhalten, denn ich brauche vom gleichſeitigen Quadrate nichts hinwegzunehmen; ſondern ich ziehe Diagonal-Linien, ſetze den Zirkel in A und beſchreibe mit der Weite bis B einen Bogen aus CB, dann aus D den andern Bogen CB, alsdenn ſetze ich ihn unverrückt in B und C, und ziehe ebenfalls Bogen; wo ſich nun dieſe Bogen durchſchneiden, ziehe ich durch dieſe Kreuzpunkte Linien bis an alle 4 Seiten des Quadrats, und ziehe dieſe Punkte, die im Quadrat berührt worden durch Linien zuſammen, ſo habe ich das Achteck erhalten.

12. Einen

12.

Einen Zirkel in perſpectiviſchen Grund zu zeichnen.

Ich mache nach vorhergehenden Aufgaben ein Achteck, oder noch beſſer ein Sechzeheneck Fig. 14. (denn aus dem Achteck läßt ſich auch leicht ein Sechzeheneck machen) und zeichne aus freyer Hand, nach den Linien den Zirkel. Oder ich mache ein gleichſeitiges Quadrat ABCD, ziehe Diagonal-Linien und beſchreibe mit dem Zirkel aus dem Mittelpunkt geometriſch einen Zirkel, theile ihn in 4 gleiche Theile, und ziehe die Perpendikular Linie über das Quadrat bis zu einem nach Belieben genommenen Punkt E; dann nehme ich auch auf beyden Seiten Punkte F und G, welche mit dem Mittelpunkt E in einer Linie ſtehen, ziehe aus dieſen zween äußern Punkten Diagonal-Linien an die Endpunkte der obern Linie des Quadrats A — B dann aus dem mittlern Punkt E auch Linien bis an die Endpunkte der obern Linie des Quadrats: durch den Kreuzpunkt der Diagonal-Linie eine Parallel-Linie H I, und mache aus dieſen 4 Endpunkten ein Quadrat, ſo wird ſich ſehr leichte auch ein Zirkel perſpektiviſch zeichnen laſſen.

Wenn

Wenn ich nun dieſe vorhergehenden Aufgaben alle richtig gefaßt habe; ſo kann ich nun auch ins größere übergehen: ich werde nunmehro mit leichter Mühe alle Arten Gebäude, Häuſer, Kirchen, Schlöſſer, Straßen, Städte, und ganze Gegenden, nach dieſen Regeln, perſpectiviſch aufs Papier bringen können.

Wollte ich ein Gebäude z. E. einen Saal oder Kirche perſpectiviſch zeichnen, worinnen mehrere Gänge durch Säulen oder Wände gebildet werden, ſo muß man nicht ſo nahe daran ſtehen, denn je weiter ich davon ſtehe, deſto vollkommener kann ich alles was darinnen iſt, überſehen: daher gehe ich immer ſo weit rückwärts, bis ſich alle Gegenſtände vollkommen darſtellen, und ich alles überſehen kann. Beygeſetzte Tab. VI. Fig. 15. iſt ein geometriſch gezeichneter Grundriß, welcher auf beyden Seiten zwey Nebengänge hat: die Länge iſt 120 Schuh, die Breite 52 Schuh, der mittlere oder Hauptgang iſt $22\frac{1}{2}$ Schuh im Lichten, und 52 Schuh hoch, und von den Nebengängen, iſt jeder 15 Schuh weit, und 27 Schuh hoch. Es ſind hier 4 Standpunkte angegeben 1. 2. 3. 4. und ſteht jeder 50 Schritte auseinander, hier wird man deutlich wahrnehmen, daß ich aus dem erſten die beyden Nebengänge nicht zur Hälfte

überſehen kann, der 2te ſieht ſchon 50 Schuh weiter hinein, der 3te noch 50 Schuh weiter, allein aus dem 4ten kann ich ſie ganz überſehen.

Nr. 1. und 2. zeigen, wie ich dieſen Grund perſpectiviſch zeichnen muß: um die Breite mit der Länge proportional zu machen, wähle ich mir nach Gefallen drey Punkte abc, die auf einer Horizontal-Linie gleichweit von einander ſtehen, der mittlere b iſt der Ruhepunkt, und ziehe aus dieſen Punkten Diagonal-Linien nach dem Endpunkt, der zuvor abgeſteckten Baſis de, wo nun die beyden Linien ae, und cd, die mittlern Linien bd und be durchſchneiden, ziehe ich eine Linie fg, ſo habe ich die Mitte des Grundes: und wo die Linien aus a und c, die aus b gezogenen durchſchneiden, ziehe ich auch eine Linie hi, ſo habe ich die andere Hälfte verjüngt. Nr. 2. ſtehe ich etwas zur rechten Seite, und ſehe alſo die rechte Seite nicht vollkommen.

Fig. 16. Aus beygeſetzter Zeichnung kann ich deutlich abnehmen, wie ſich die Grundflächen nach den Weiten der Diſtanzpunkte verjüngen. Es iſt hier der erſte und letzte, oder nächſte und weiteſte Diſtanzpunkt angenommen, und blinde Linien zum Grunde gezogen worden. Man ſieht hieraus wie aus

dem

dem 14ten Standpunkt die Grundfläche meinem Auge äußerſt ſchmal erſcheint, aber ich kann dahero um ſo mehr das Gebäude durch und durch und auf einmal ganz überſehen. Aus dem erſten Standpunkt überſehe ich zwar die Grundfläche vollkommen, allein ich kann, wegen der Nähe, der auf beyden Seiten ſtehenden Gegenſtände, das Gebäude nur im Mittel völlig überſehen.

Aus beygeſetzter Figur 17., welche einen langen Saal oder ein Theater vorſtellen kann, 18 Schuh breit, und der Standpunkt 40 Schuh davon entfernt; ſehe ich wie die erſte Figur im Vorgrunde, ſich mit der mittlern, welche in der Mitte des Saals und mit der dritten, welche am Ende ſteht, proportional gegen einander verjüngen.

Oefters ereignet ſich's, daß man, wenn man mehrere Gegenſtände überſieht, den einen oder andern Gegenſtand nicht aus dem Mittel, ſondern von der einen oder andern Seite überſehen kann, ſo daß ich alſo den mittlern Augpunkt nicht brauchen kann, wenn ich ein ſolches, wie z. E. hier bey gegenwärtigem Gebäude Fig. 18. nach den Regeln der Perſpectiv zeichnen ſoll: deßwegen iſt es nöthig, die beyden vorhergehenden Figuren Nr. 1 und 2. richtig anwenden zu lernen, z. B. ich hätte

wie hier Fig. 18. ein Gebäude, und es ſtehet auf einer viereckigten Baſis 12 Schuh lang und eben ſo breit, der Bogen im Lichten 6 Schuh und 14 Schuh hoch; der Mann, der es anſieht, ſteht 14 Schuh davon entfernt. Hier nehme ich zwey Diſtanzpunkte auf einer Horizontal-Linie a und b an, aus dieſen Punkten ziehe ich alle blinde Linien, nach vorhergehenden Regeln, und zeichne das Gebäude fertig.

Wenn man einen hohen Gegenſtand anſieht, ſo ſcheinen die Gegenſtände in der Höhe kleiner zu ſeyn, als ſie wirklich ſind; wie z. B. an einer hohen Mauer oder Thurm, welche von gleich großen Werkſtücken aufgerichtet ſind, je näher man nun der Mauer ſteht, deſto kleiner kommen mir die Werkſtücke in der Höhe vor. Der Grund dieſer Erſcheinung liegt in der Perſpectiv; und es wird mir deutlich werden, wenn ich z. B. hier dieſe Fig. 19. perſpectiviſch verjüngen will; ſo nehme ich erſtlich die Höhe des Thurms AB, und ziehe dieſe beyden Punkte in einem Augpunkt C zuſammen, welchen ich nach beliebiger Weite ſtelle. Nun nehme ich die Höhe des unterſten Werkſtücks, und ziehe aus dieſem Punkt D eine blinde Linie nach dem Augpunkt: dann ſtelle ich auf die untere Linie AC eine Linie EF, welche mit EG einen

einen rechten Winkel macht. Die Höhe des untern Steines GE trage ich auf dieſer Linie EF fort, und ziehe durch alle dieſe Punkte, von dem Augpunkt aus, bis an die Mauer; ſo werden ſich dieſe Werkſtücke der Mauer alle richtig nach der Natur verjüngen. Je weiter ich aber von dieſer Mauer mich entferne, je gleicher werden ſie meinen Augen werden.

Nach gleichen Regeln iſt auch beygeſetzte Leiter gezeichnet, welche an eine Mauer gelehnt iſt. Fig. 20.

Ein Kreuzgewölbe perſpectiviſch zu zeichnen.

Fig. 21. Man bemerkt zuerſt die Weite und Höhe des Gewölbes, ſowohl vorne als hinten, nach der ſchon gegebenen Regel: wählt ſich ſodann einen Augpunkt A, und zieht durch die verjüngte Baſis, die Kreuzlinien BCDE, dann ziehe ich, ſowohl vorne als hinten die halben Zirkel FG und HI, welche das Gewölbe angeben. Nun theile ich den vordern halben Bogenzirkel FG in 8 gleiche Theile 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. ziehe aus dieſen Punkten, nach dem genommenen Augpunkt,

Linien,

Linien, ſo daß dadurch der hintere halbe Zirkel auch in 8 verjüngte Theile getheilt wird. Nun laſſe ich aus dieſen Punkten des vordern halben Zirkelbogens Perpendikular-Linien herabfallen, bis an die vordere Linie der Baſis, und bemerke auch daſelbſt dieſe Punkte, dann ziehe ich aus jedem dieſer Punkte 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. nach dem Augpunkt Linien durch die Baſis, wo dieſe Linien nun die Kreuzlinien BC und DE im Durchgehen berühren, aus dieſen Punkten allen richte ich Perpendikular-Linien auf, und bemerke die Berührungspunkte an den obern Linien, nemlich aus H in U, aus I in V, aus K in W aus L in δ, aus M in ε, aus N in w, dann aus der andern Linie aus O in α, aus P in β, aus Q in γ, aus R in X, aus S in Y, und aus T in Z, ſodann ziehe ich aus freyer Hand dieſe Punkte zuſammen, nemlich von F bis U, von da bis V, von da bis W, von W bis δ, von da bis ε, und von ε bis w, und dieſes auch aus G in H. Den mittlern Schlußpunkt finde ich, wenn ich das Spatium der Linie zwiſchen W, γ, und X, δ, in 3 gleiche Theile theile, und aus dem erſten Theil eine Linie durch die Mittel-Linie 4 ziehe; wo dieſe die Mittel-Linie durchſchneidet, daſelbſt iſt der Schlußpunkt zum Kreuzbogen.

Ich

Ich glaube, daß es meinen Leſern nicht unangenehm ſeyn wird, beym Schluß der Perſpectiv auch etwas Weniges vom Licht und Schatten der Bilder zu finden.

Jeder Körper hat zweyerley Schatten; nemlich ſeinen eigenthümlichen oder körperlichen, und den ſogenannten Schlagſchatten. Der körperliche Schatten befindet ſich jederzeit an derjenigen Seite des Körpers ſelbſt, welche von dem Lichte unmittelbar nicht beſchienen oder erleuchtet werden kann. Der Schlagſchatten aber iſt derjenige, welchen ein Körper auf einen andern Körper, auf dem er ruht oder ſteht, wirft, und dadurch einen Theil des angrenzenden Körpers ebenfalls verdunkelt.

Will ich einem Körper ſeinen richtigen Schatten geben, ſo muß ich ebenfalls nach den Regeln der Perſpectiv verfahren: ich lege nemlich die Baſin oder größten Durchſchnitt in Grund, und richte nach dieſem aus allen Punkten die gehörige perſpectiviſche Höhe auf, dann giebt die Repräſentation die Figur. Z. B. Fig. 22. zeigt den Schatten eines Würfels; ich wähle nach Belieben einen Lichtpunkt A, aus dieſem ziehe ich nach den äußerſten Kanten des Würfels BC Linien, bis auf die Grundfläche de, worauf der Würfel

ſteht,

ſteht, und ſälle aus dem Lichtpunkt A eine Perpendikular-Linie AF, ſo daß ein rechter Winkel mit der Grundfläche gebildet wird. Nun ziehe ich aus dem Punkt F, durch die untern Kanten des Würfels GH ebenfalls Linien; wo nun dieſe die obern Linien Ad und Ae auf der Grundfläche durchſchneiden, daſelbſt endet ſich der Würfel in der Repräſentation ſeines Schattens.

Die Scenographie eines Prisma erhellet aus Fig. 23.

Im Schlagſchatten Fig. 24 iſt 1, 2 die Seite des Würfels AB; 2, 3, die Seite BC, und 3, d die Höhe C, d. Nach dieſen kurzen Regeln findet man den Schatten eines jeden Körpers.

Wenn ein Körper hinter den andern geſtellt wird, ſo fällt ein Schatten über oder auf den andern, welches die 25te Fig. deutlich vorbildet; dahero der doppelte Schatten um ſo viel ſchwärzer hinfallen muß. Je weiter aber der Schatten vom Lichtpunkt ſich entfernt, um ſo viel ſchwächer muß ſolcher erſcheinen.

Dritter Abſchnitt.

Von der Zeichenkunſt.

Die Kunſt zu zeichnen ſchaffet uns nicht nur im gemeinen Leben vielen Nutzen und ſo manches Vergnügen, indem ſie uns manches Geſchäfte erleichtern hielft; ja ſie wird oft ſogar nothwendig zu Erlernung mehrerer Wiſſenſchaften; denn ſie iſt die Mutter der Baukunſt, der Bildhauerey, der Ingenieurkunſt, aller Gießereyen, des Kupferſtechers, und überhaupt aller bildenden Künſte: ſie dienet uns ferner zu unſerm Vergnügen, zu Aufmunterung unſerer Gedanken, zu Verfeinerung unſeres Gefühls, der hinfallenden Gedanken, zu Denkmählern der Verſtorbenen ꝛc. ſie bemächtigt ſich alles deſſen, was das Auge, dieſer mächtige Eingang der Seele zu faſſen vermögend iſt; kurz ſie lehret alles Sichtbare in verhältnißmäßigen, krummen und geraden Linien nachzubilden, und zu vollkommenen Figuren zu machen. Man verſteht dahero unter einer Zeichnung, den Umriß einer

Figur,

Figur, die man durch die Schattirung ausfüllt und erhöhet.

Die Phyſik iſt der erſte Leidfaden für den Zeichner: dieſe lehret uns, daß das Auge von jeder Sache ein verkehrtes Bild empfängt, deſſen Linien den Umriß des Gegenſtandes anſtreifen: daß man hellbeſchienene Sachen beynahe 3000mal ſo weit entfernt, deutlich ſehen kann, als ſie groß ſind; daß ferner dieſe Weite mit der Stärke des Lichtes, und der Schärfe des Auges ab- und zunimmt; daß das eine Auge des Menſchen ſchärfer ſieht, als das andere, und das ſchwächere kleinere Bilder hervorbringt u. ſ. w.

Es iſt ſehr vortheilhaft, wenn man mit der Geometrie, dem Inbegriff aller Linien und Figuren den Anfang macht; dieſe lehret von geraden, runden, gebogenen, eckigten, ovalen Linien und Flächen Gebrauch zu machen; man wendet alle Arten von dieſen geometriſchen Linien auf den Umriß jeder Figur an, damit man durch dieſe Uebung eine freye, lebhafte Hand ſich verſchaffet. Denn dieſe Linien und Figuren ſind nicht nur das Leichteſte, was man im Anfange für Lehrlinge wählen kann, ſondern es beruhet auf ihnen der ganze mechaniſche Theil der Zeichenkunſt, und überhaupt wird es in der Natur wenig Körper geben, welche ſich nicht

unter

unter irgend einer mathematiſchen Figur denken ließen.

Die Hauptregel des Zeichnens iſt daher die genaueſte Aehnlichkeit mit den Außenlinien eines natürlichen Körpers zu beobachten.

Die Umriſſe müſſen getreu, biegſam und verhältnißmäßig ſeyn, und der Zeichenſtift freye und ſchöne Biegungen jedem Gliede der Figur mitzutheilen wiſſen. Die Umriſſe müſſen ſo ſchwach wie möglich gezeichnet oder entworfen werden. Will man etwas abkopiren, ſo ſtellt man ſich dreymal ſo weit davon, als die Sache groß iſt. Die Linie des Schwerpunktes muß jede körperliche Figur in allen ihren Richtungen zu erhalten wiſſen. Kurz, es entdecken die Geometrie und Perſpectiv dem Zeichner eine Menge Regeln, welche alle anzuführen ſehr weitläufig ſeyn würde.

Von der Proportion des Menſchen.

Eintheilung des Mannes.

Wenn ich eine regelmäßige männliche Figur zeichnen will, ſo mache ich eine ſenkrechte Linie, ſo hoch der Mann werden ſoll, theile dieſe in 8 gleiche Theile; jeden Theil theile ich wieder in 5 Theile, ſo daß die ganze Länge in 40 Theile getheilt iſt, von den

den unterſten nehme ich einen Theil weg, dann bleiben zur Länge des Mannes 39 Theile.

Die erſten 5 Theile nehme ich zum Kopf des Mannes; vom Kinn bis zur Halsgrube 2 Theile; dieſer horizontal, ſtehen die Achſeln: von der Halsgrube bis zu den Warzen der Bruſt ſind 3 Theile; von dieſen bis zum Nabel 3 Theile, von dieſem bis in die Weiche 3 Theile; von der Weiche bis zum Anfang des Knies 9 Theile, die ganze Kniescheibe beträgt 2 Theile, von dieſer bis zur Biegung des Fußes 10 Theile, von dieſer bis zur Fußſohle 3 Theile.

Kürzer theile ich die Länge ſo:

Von der Achſel bis zur Hüſte nehme ich 10 Theile, von der Hüfte bis zum Knie 10 Theile, vom Knie bis an die Knorren 10 Theile, dieſes ſind 30 Theile: nun iſt der Kopf 5 Theile, die Höhe des Halſes 2 Theile, und vom Knorrn bis zur Fußſohle noch 2 Theile; auf dieſe Weiſe habe ich 39 Theile zur Mannes-Länge.

Ein Menſch, der die Arme horizontal ausſtreckt, iſt von einem Mittelfinger bis zum andern ſo breit, als ſeine Länge ausmacht:

Die Länge des Armes iſt von der Achſel bis an den Ellbogen 6 Theile, vom Ellbogen bis an die Knöchel der Hand 5½ Theil, die Hand iſt 3½ Theil lang, ſo daß die Länge des ganzen

zen Armes 15 Theile beträgt. Iſt der Arm am Leibe ausgeſtreckt, ſo kommt der Ellbogen gerade in die Weiche. Ueber die Achſel iſt der Arm 2 Theile breit oder dick, über dem Ellbogen $2\frac{1}{2}$ Theil, unterm Ellbogen 2 Theile, beym Knöchel 1 Theil, und die Breite der flachen Hand 2 Theile.

Die Stärke des Mannes von vorne.

Der Kopf iſt von vorne 4 Theile breit, und er iſt am breiteſten, wo die Wangen mit den Ohren verbunden ſind. Der Hals $2\frac{1}{2}$ Theil, vorne über die Halsgrube bis zum Achſeln 8 Theile. Die Warzen der Bruſt ſtehen 4 Theile von einander: in der Weiche 6 Theile; über die Hüſte $6\frac{1}{2}$ Theile; über dem obern Schenkel des Dickbeins 3 Theile, über das Knie $2\frac{1}{2}$ Theil, mitten über die Knieſcheibe 2 Theile, unter dem Knie 2 Theile, über den Waden $2\frac{1}{2}$ Theil, der Fuß übern Knorren 1 Theil, und die Breite des Fußes über die Zehen iſt 2 Theile.

Die Stärke des Mannes von der Seite.

Der Kopf iſt von der Seite eben ſo breit, als hoch: der Hals unter dem Kinn iſt $2\frac{1}{2}$ Theil, von der Halsgrube über die Achſeln $3\frac{1}{2}$ Theil

$3\frac{1}{2}$ Theil, über die Bruſt $5\frac{1}{2}$ Theil, in der Weiche 4 Theile, über die Hüfte $4\frac{1}{2}$ Theil, übern obern Dickbeine $3\frac{1}{2}$ Theil, über dem Knie $2\frac{1}{2}$ Theil, über die Knieſcheibe $3\frac{1}{4}$ Theil, unter den Waden 3 Theile, über den Knorren $1\frac{1}{2}$ und der Fuß 6 Theile lang. Der Arm iſt oben über die Achſel 3 Theile breit, unter der Achſel 2 Theile, beym Ellbogen $1\frac{1}{2}$ Theil, beym Knöchel über der Hand 1 Theil. Dieſe Eintheilungen ſind aber nicht allgemeine Regel, ſondern blos von einem wohl proportionirten Menſchen zu verſtehen, wo jedes Glied mit dem andern in gehörigem Verhältniß ſteht.

Der Körper eines Kindes wird mit 5 Kopflängen beſtimmt; drey gehen von der Scheitel bis zur Schaam; zwey von da, bis zur Fußſohle. Von der Spitze des Mittelfingers bis zum Ellbogen iſt eine Kopflänge; und von da zum Schultergelenke wieder eine.

Gemeiniglich fängt ſich die Zeichnung damit an, daß man die einzelnen Theile eines Menſchenkopfs nach allen ſeinen Theilen zeichnen lernt, um die Hand zu geraden, gebognen, ovalen und runden Linien zu gewöhnen, welche alle unter einander proportionirlich ſeyn müſſen. Man zeichnet alſo die Umriſſe von vorne und von der Seite. Iſt man in den ein-

einzelnen Theilen geübt, ſo ſetzt man aus ihnen den Kopf in ſein Oval zuſammen.

Wir wollen den Kopf nach ſeinen einzelnen Theilen deutlicher auseinander ſetzen.

Das Geſichte theile ich, wenn ich einen Kopf von der Seite (im Profil) zeichnen will in 4 Theile: ich kann den Kopf nemlich in ein reguläres Viereck bringen: dieſes Viereck theile ich in 16 kleinere Quadrate; die 4 erſten Quadrate nehme ich zum Profil; das erſte Quadrat von unten hinauf bezeichnet den Anfang der Naſe: dieſes Quadrat theile ich wieder in 4 Theile. Der erſte Theil vom Ende der Naſe bezeichnet den Punkt zum Munde, der zweyte iſt die Biegung unter der Lippe: der dritte, die Mitte des Kinnes, und der vierte das Ende des Kinnes. Das zweyte Quadrat vom Anfang der Naſe theile ich in 3 gleiche Theile: der erſte Theil iſt die Krümmung der Naſe; der zweyte das untere Augenlied, und das Ende des dritten Theils die Augenbraunen. Das dritte Quadrat bezeichnet die Höhe der Stirne, und der vierte den Anfang der Haare bis zum Scheitel. Das Ohr bekommt die Stelle, wenn ich ſolches in 2 Theile theile, wo das dritte Viereck anfängt.

Die

Die Proportion des Weibes.

Das Weib wird ebenfalls in 8 Kopflängen getheilt: jedoch kommt die Proportion der Glieder etwas anders. 5 Theile werden zur Kopflänge genommen: vom Kinn bis zur Halsgrube 2 Theile, von der Halsgrube bis zum Bruſtwarzen 3 Theile, von der Bruſt bis in die Weiche 3 Theile; von der Weiche bis zum Nabel 2 Theile; vom Nabel bis zur Hüfte 2 Theile; von der Hüfte bis zur Schaam 2 Theile, von der Schaam bis zum Knie 7 Theile, von da bis in die Knieſcheibe 1½ Theil, von da bis unter das Knie 1 Theil, von da bis an die Knorren 9 Theile; vom Knorrn bis zur Fußſohle 1½ Theil.

Der Arm iſt von der Achſel bis zum Ellbogen 7 Theile, vom Ellbogen bis an die Hand 5 Theile, von da bis zum Mittelfinger 4 Theile.

Die Breite des Weibes.

Der Kopf iſt 4 Theile breit: der Hals unter dem Kinn 2½ Theil, durch die Halsgrube bis zum Achſeln 8 Theile, über die Bruſt 5 Theile: die Warzen der Brüſte ſind 3 Theile aus einander: unter den Brüſten 6 Theile breit, in der Weiche 5½ Theil, auf der Hüfte über dem Nabel 7 Theile; über die

die Hüfte 8 Theile: die Hüftgelenke ſtehen $5\frac{1}{2}$ Theil aus einander. Der Anfang des Dickbeins $3\frac{2}{3}$ Theile breit: in der Mitte des Oberſchenkels 3 Theile, über dem Knie $2\frac{1}{3}$ Theil, das Knie 2 Theile, unter dem Knie 2 Theile: in der Biegung des Fußgelenks 1 Theil; das Fußbret iſt 2 Theile breit.

Der Arm iſt unter der Achſel $1\frac{3}{4}$ Theil, über die Maus 2 Theile, beym Knöchel der Hand 1 Theil, und die Hand ſelbſt $1\frac{3}{4}$ Theil breit.

Von der Seite.

Der Kopf 5 Theile, unter dem Kinn iſt der Hals $2\frac{1}{2}$ Theil breit, über die Achſel $2\frac{3}{4}$ Theil: über die Bruſt 5 Theile, unter den Brüſten $4\frac{1}{2}$ Theil, in der Weiche $3\frac{3}{4}$ Theile; über die Hüfte und dem Nabel 5 Theile; das Dickbein 4 Theile; über dem Knie $2\frac{3}{4}$ Theile, mitten übers Knie $2\frac{1}{3}$ Theil, unter dem Knie $2\frac{1}{2}$ Theil; über die Waden 3 Theile; über die Knorren $2\frac{1}{3}$ Theil; der Fuß iſt 5, $2\frac{2}{3}$ Theil.

Der Arm iſt bey der Achſel $2\frac{2}{3}$ Theil breit; in der Maus $2\frac{1}{2}$ Theil, im Ellbogen $1\frac{1}{2}$ Theil, im Dickarm $1\frac{2}{3}$ Theil, und über die Hand 1 Theil.

Die Proportion des Kindes.

Die ganze Länge der genommenen Linien theile ich in 22 Theile; zum Kopf nehme ich $5\frac{1}{2}$ Theil. Der Hals iſt bey einem Kinde ſehr kurz, daher ich ohngefähr $\frac{1}{4}$ Theil dazu beſtimme; vom Halſe bis zur Halsgrube 1 Theil, von da bis zum Bruſtwarzen $1\frac{1}{2}$ Theil, bis in die Weiche 2 Theile, aus der Weiche bis zum Nabel 1 Theil, vom Nabel bis zur Schaam $2\frac{1}{2}$ Theil, von da bis zum Knie $4\frac{1}{2}$ Theil, vom Knie bis zum Knorrn $3\frac{1}{2}$ Theil, und vom Knorrn bis zur Fußſohle 1 Theil.

Kürzer aber nimmt man den Kopf für den Maasſtab, die Länge darnach zu beſtimmen. Die Linie nemlich, welche ich zur Höhe der Figur beſtimme, wird in 4 Theile oder Kopflängen getheilet; davon der erſte den Kopf, der andere bis zum Nabel gehet. Der dritte wird zur Hälfte getheilet, und geht bis zum Unterleib, und die übrige Länge wird zum Schenkeln genommen.

Der Arm iſt von der Achſel bis zum Ellbogen 4 Theile, vom Ellbogen bis an die Hand 3 Theile, und die Hand iſt $2\frac{1}{2}$ Theil lang.

Stärke des Kindes von vorne.

Ueber die Achſeln iſt 5 Theile breit, über die Bruſt $6\frac{2}{3}$ Theil, die Warzen der Bürſte ſtehen 3 Theile aus einander, in der Weiche beynache 5 Theile, durch den Nabel 5 Theile, über die Hüfte $5\frac{1}{4}$ Theil. Das Dickbein oben $3\frac{2}{3}$ Theil, über dem Knie 2 Theile, mitten über das Knie $1\frac{3}{4}$ Theil, unter den Waden $1\frac{1}{3}$ Theil, und der Fuß iſt $1\frac{2}{3}$ Theil breit.

Der Arm iſt unter den Achſeln $1\frac{1}{2}$ Theil breit, im Ellbogen $1\frac{1}{3}$ Theil und die Hand iſt $1\frac{3}{5}$ Theil breit.

Die Proportion des Kopfes.

Den Kopf eines Kindes kann ich auch in ein Quadrat, welches ich in 16 Theile theile, bringen. Die beyden erſten Quadrate von unten, theile ich jedes in 4 Theile; der erſte Theil beſtimmt das Spatium zwiſchen den Augenbraunen und obern Augenlied; der zweyte Theil das Auge; der dritte und vierte Theil die Länge der Naſe.

Der erſte Theil im untern Quadrat beſtimmt den Raum von der Naſe bis zum Mund; der zweyte die Unterlippe bis zu Anfang des Kinns; der dritte das Kinn, und der vierte das Zottkinn.

Das erſte Quadrat theile ich in 3 Theile, und von dem untern dritten Theilpunkt an, bis zu Ende des zweyten Quadrats beſtimme ich die Höhe der Stirne. Nun ſchneide ich von den hintern 4 Quadraten ohngefähr den dritten Theil hinweg, ſo bekomme ich die Breite des Kopfs.

Der Kopf von vorne iſt der Eintheilung nach, eben ſo, wie der von der Seite; die Breite aber hält ohngefähr drey ſolche Quadrate in ſich, nur daß die Augen-Linie, der Breite nach in 5 Theile getheilt wird, wodurch die Breite des Auges, der Naſe und des Mundes beſtimmt wird.

Der Menſch und überhaupt jede Figur ſtehet, wenn die Richtungslinie ihres Schwerpunkts zwiſchen ihre Grundfläche fällt. Es iſt daher auch für den Zeichner nothwendig, daß er die Mechanik der Bewegung auf die verſchiedenen Stellungen eines Menſchen und jeder Figur anzuwenden wiſſe, damit die Stellung nicht wider die Natur laufe, und umzufallen ſcheine. So viel daher die Biegung, wenn der Körper eine beugende Stellung annimmt, auf der einen Seite abnimmt, um ſo viel wächſt die andere Seite. Der Menſch kann, wenn er ſich gegen die rechte Seite hinbeugt, nicht auf dem linken Bein ſtehn ohne umzufallen, ſondern der Schwerpunkt des Körpers

pers ruhet auf dem rechten Bein. So kann das Pferd oder jedes vierfüßige Thier nicht das rechte Bein vorne, und das rechte Bein hinten zugleich aufheben im Laufen, ohne zu fallen, ſondern es hebt allemal die beyden Beine übers Kreuz, nemlich das rechte vorne, und das linke hinten in die Höhe.

Wir wollen hier einige Stellungen des menſchlichen Körpers zum Nachzeichnen beyſetzen, damit man ſehen kann, wo bey jeder Wendung der Schwerpunkt hinfällt.

Ob zwar dieſes Werkchen blos für Anfänger und Lehrlinge im Zeichnen beſtimmt iſt, demohngeachtet kann es nicht ſchaden, wenn ich auch dieſen wenigſtens einige Vorkenntniſſe zur Anatomie für Zeichner vorausſchicke. Dieſe iſt um ſo mehr nothwendig, wenn ich beym Entwerfen einer Figur nicht wider die Natur verſtoßen will: denn ich muß wiſſen, was die Knochen des Leibes für eine Geſtalt und Verbindung mit einander haben, und zu wie mannichfaltigen Wendungen, nach denen verſchiedenen Bewegungen des Körpers ſolche Anlaß geben, welche Muskeln ferner zu einer Bewegung der Knochen erfordert werden, und was für veränderte Lagen ſie haben müſſen, wenn ſie dieſe oder jene Bewegung und Stellung hervorbringen ſollen. Dieſes alles iſt, wie ich ſage, nicht für Anfänger, ſondern es erfordert ſchon ein

eignes Studium für geübte Zeichner. Doch können Anfänger aus beygeſetzten Figuren ſehen, wie der Knochenbau des menſchlichen Körpers ohngefähr beſchaffen iſt:

A. iſt der Kopf mit dem obern und untern Kiefer.
B. ſind die Gewerbebeine, deren 34 ſind, nemlich 7 gehören zu dem Hals, 27 zum Rückgrad.
C. ſind die Bruſtbeine.
D. iſt das zugeſpitzte oder herzförmige Bruſtbein.
E. das Schlüſſelbein.
F. der obere Leib, oder das Brüſtgerippe, beſtehet aus 24 Rippen.
G. der Kopf des Achſelbeins.
H. die obere und untere Armröhre.
I. die 8 Beine der Handwurzel.
K. die Beine der Finger, jeder Finger beſteht aus 3 Beinchen.
L. das Darm-Bein.
M. das Schaam-Bein.
N. das Hüftbein.
O. das Schenkelbein.
P. die groſſe Hüftkugel.
Q. die Knieſcheibe.
R. das Schienbein.
S. der Knorrn.
T. die Beine der Fuſswurzel.
U. die 5 Beine des Mittelfluſſes.
V. das Ferſenbein.

Von der Proportion des Pferdes.

Hier kann man zwar kein gewiſſes Maas der Theilung der Pferde annehmen und beſtim-

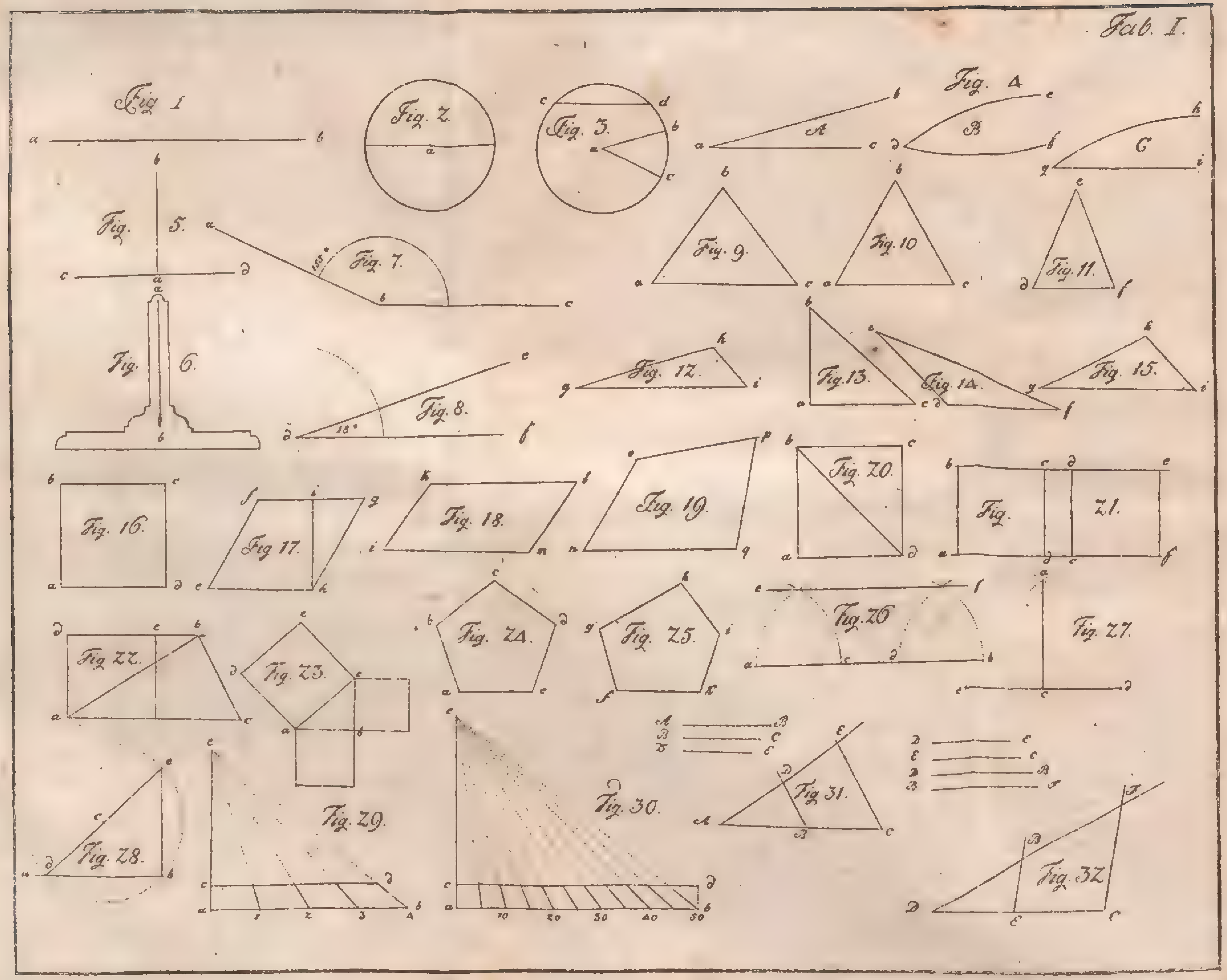
ſtimmen, denn es finden ſich verſchiedene Abarten bey Pferden, ſo, daß das eine immer anders und ſchöner proportionirt gebaut iſt, als das andere; denn jedes Land erzeugt beynahe anders geſtaltete Pferde. Jedoch um eine gewiſſe Regel an die Hand zu geben, will ich kürzlich zeigen, wie ich ein ziemlich ſchön proportionirtes Pferd zeichnen kann.

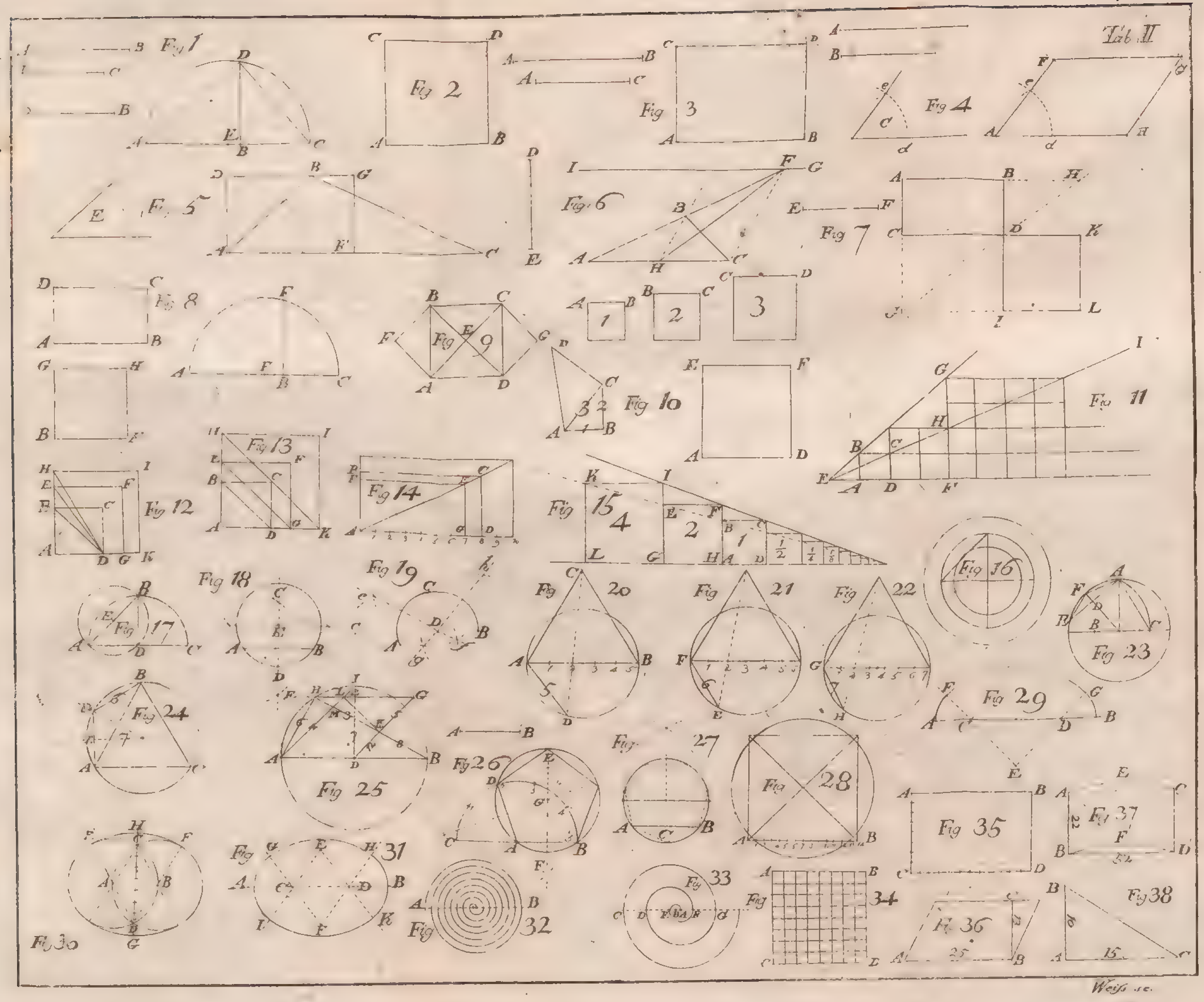
Erſtlich ziehe ich eine gerade Linie A — B ſo lang ich ohngefähr das Pferd haben will, dieſe theile ich in 9 gleiche Theile, jeden dieſer Theile kann ich wiederum in 2 Theile abtheilen; nun nehme ich den Zirkel zur Hand, und ſetze ihn in den 2ten Theil, welchen ich als den Mittelpunkt eines Zirkels annehme, welchen ich ziehe, wenn ich zuvor den andern Schenkel des Zirkels bis zu dem erſten Theil aufgethan habe: dann ziehe ich den nemlichen Zirkel aus dem 7ten Punkt, ſo daß in der Mitte der Linie der beyden Zirkelbogen 1 ganzer Theil frey ſtehen bleibt: jeder dieſer Zirkel giebt mir alſo die Stärke der fordern Bug, und der andere die Stärke der Keulen des Pferdes an. Nun richte ich aus dem Mittelpunkt des fordern Zirkels eine ſenkrechte Linie auf, bis an die Zirkelperipherie; von da fangen ſodann die Halsgelenke an. Nun nehme ich von C 3 und $\frac{1}{2}$ Theil, von dem angenommenen Maas, und ſtelle ſie auf die Linie, welche des Halſes Länge angiebt, und

nach

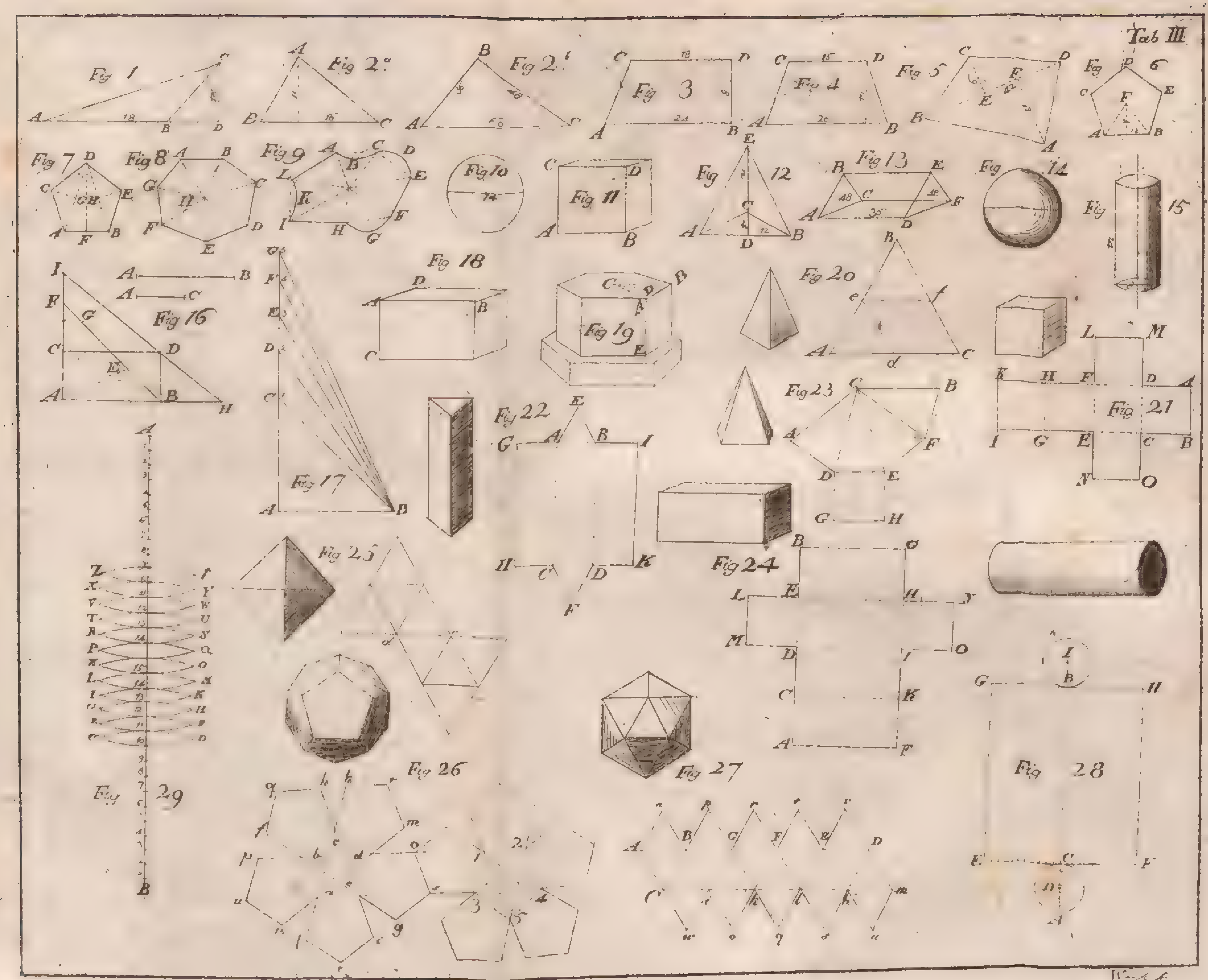
nach Belieben gebogen wird; an dieſe krumme Linie ſetze ich die Länge des Kopfes, wozu ich auch 3 Theile bemerke. Nun nehme ich den Zirkel, und ſetze ihn wieder in den Mittelpunkt des Zirkelriſſes, ſpanne ihn bis zu dem zur Hälfte getheilten Theil an der Peripherie und ziehe unterhalb einen halben Bogen, und dieſes auch in dem andern Zirkel: die geben mir die Stelle an, wo ich die Gelenke zum Beinen anſetzen ſoll: jedoch bey den vordern Schenkeln ſetze ich das Gelenke ohngefähr $\frac{1}{4}$ Theil weiter heraus: alsdann nehme ich $2\frac{1}{2}$ Theil bis zum Kniegelenke, von da bis zum Knöchelgelenke eben ſo viel Theile, und zum Huf nehme ich 1 Theil. Die hintern Schenkel theile ich eben wieder ſo ein; und bilde ſodann das Pferd mit den Umriſſen völlig aus. Aus den übrigen hierher gezeichneten Pferden, wird man ſehr bald alle Stellungen und Wendungen erlernen können.

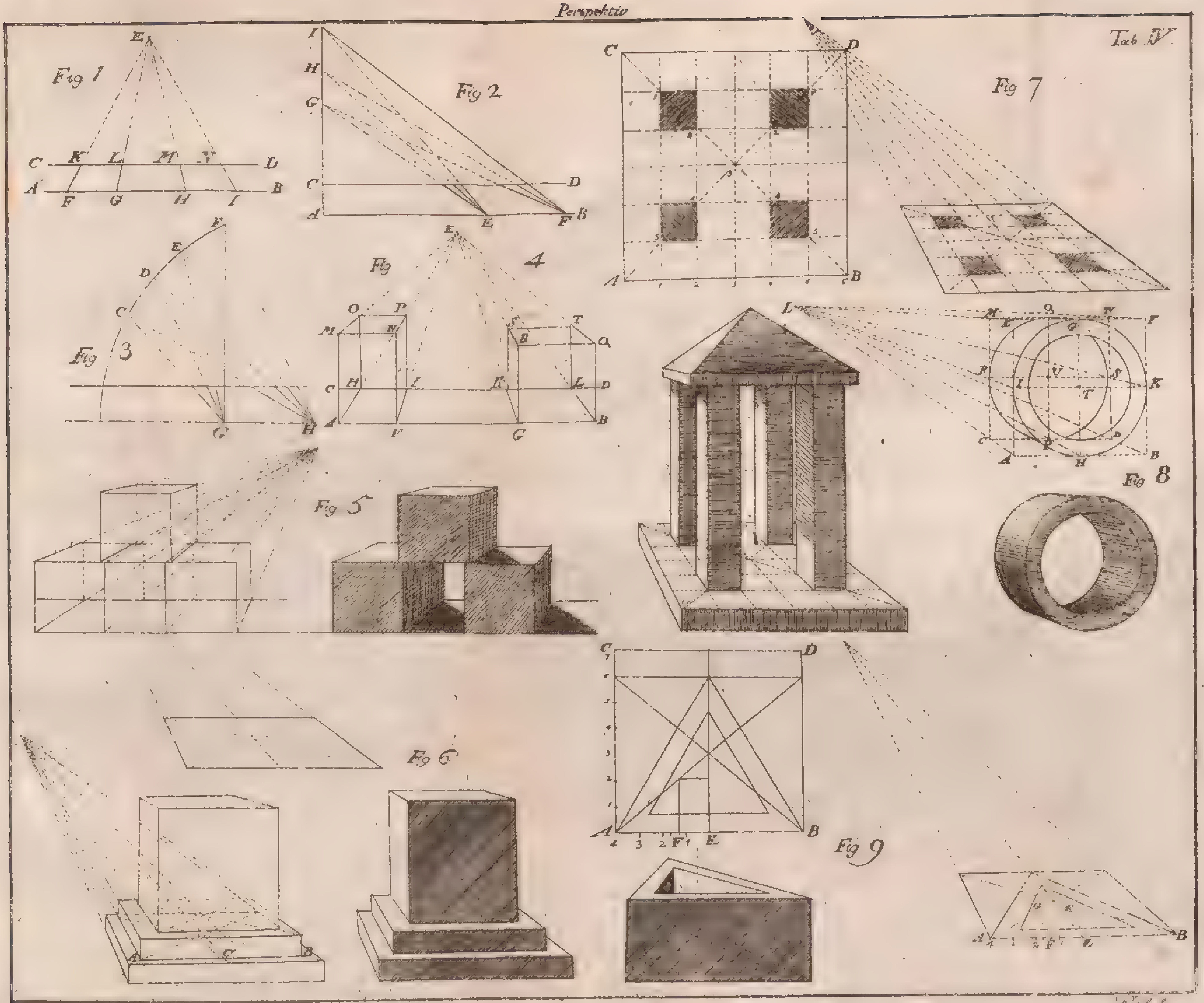
BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MÜNCHEN

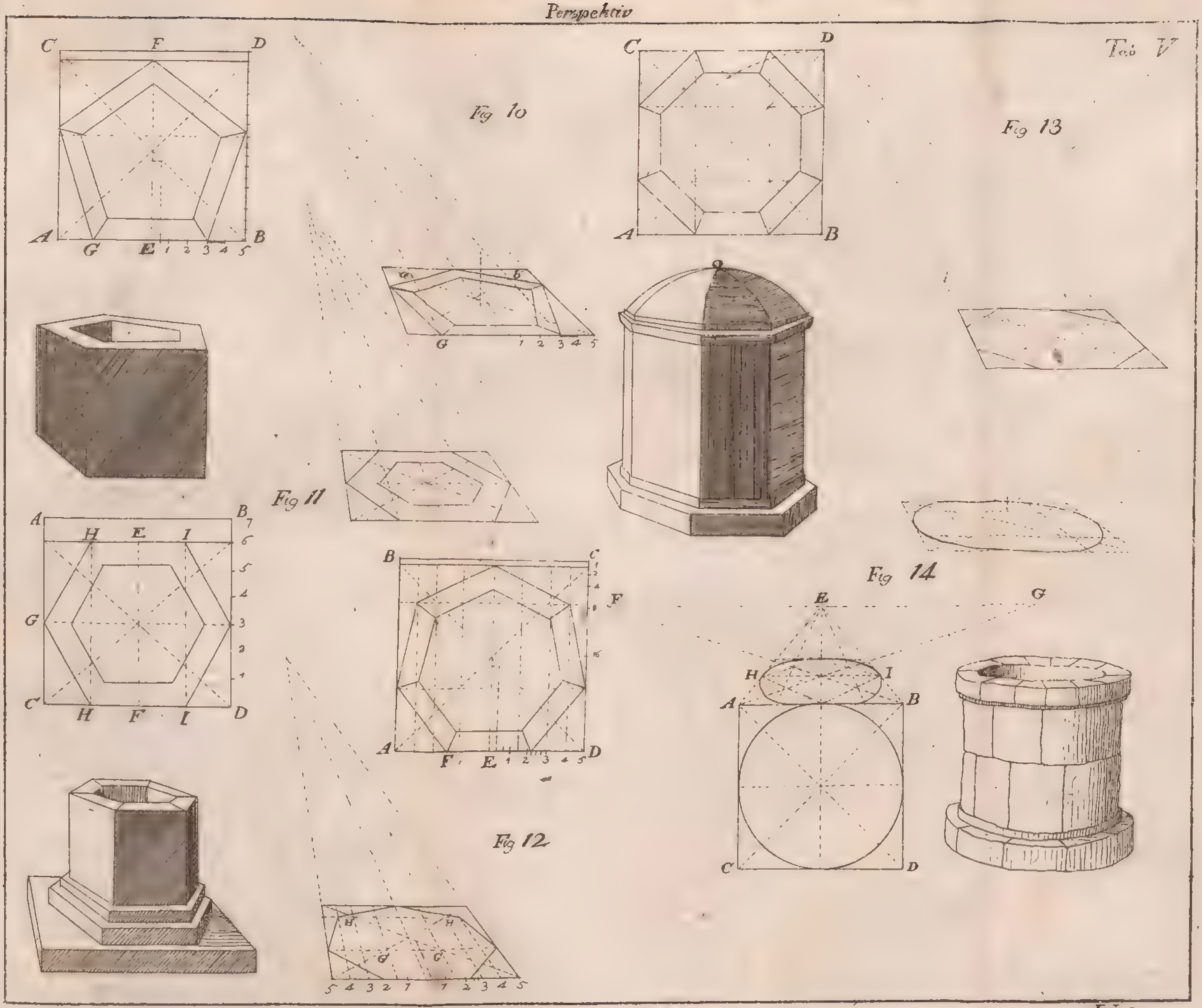

Tab. I.
Fig. 1
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 22.
Fig. 23.
Fig. 24.
Fig. 25.
Fig. 26
Fig. 27.
Fig. 28.
Fig. 29.
Fig. 30.
Fig. 31.
Fig. 32.



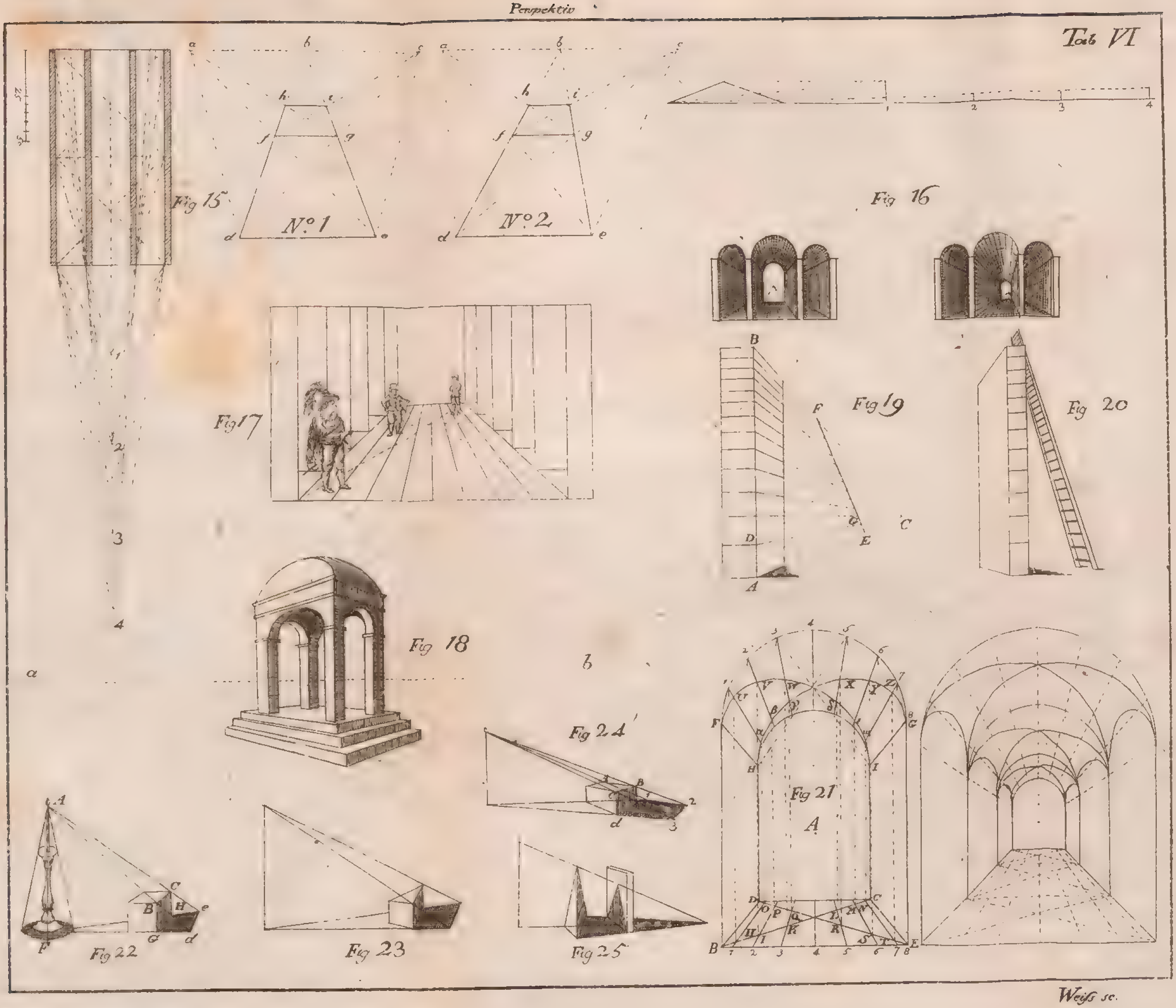
Weiss sc.


Tab III

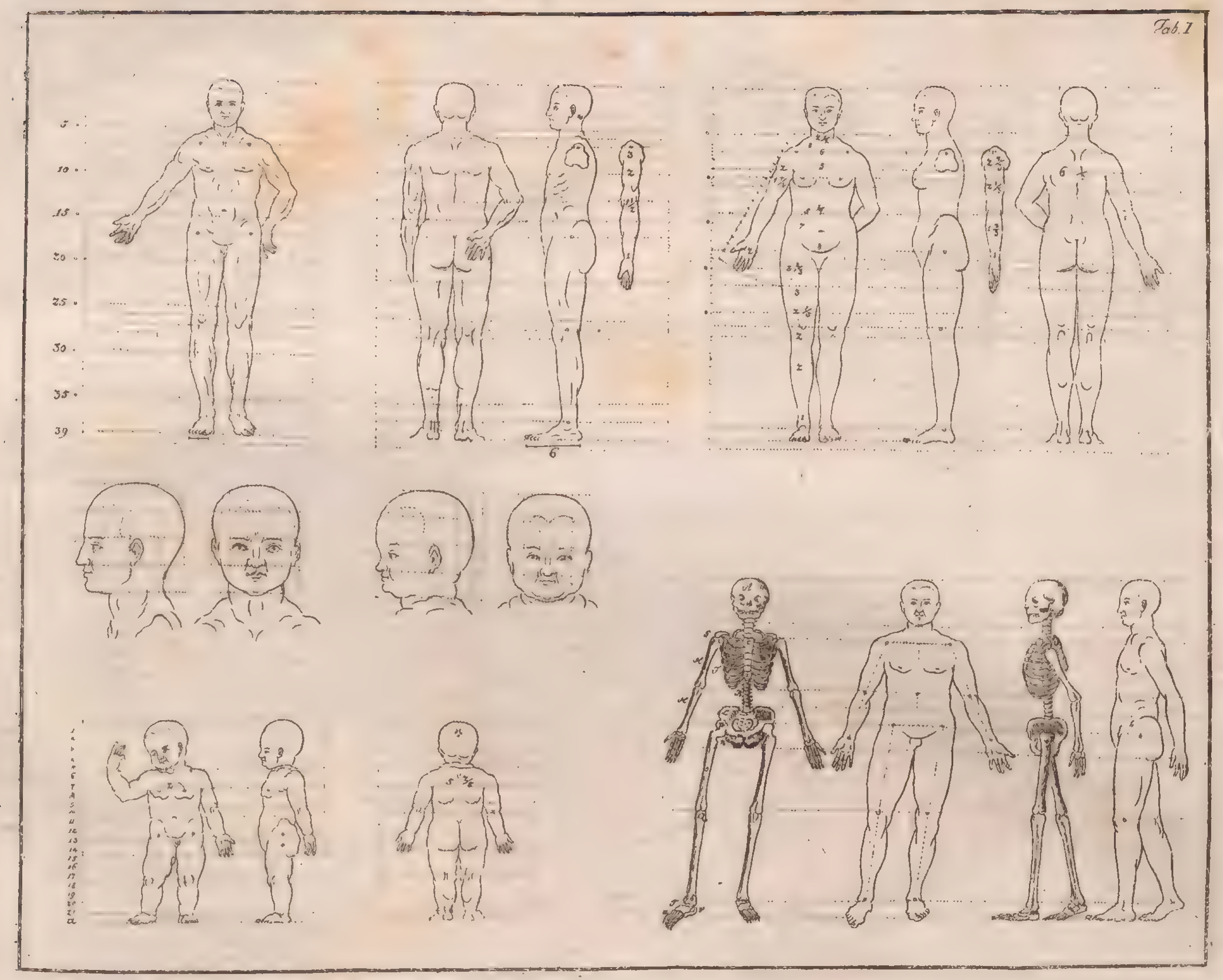

Tab IV
Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9



Weiſs sc


Tab VI
Fig 15
No 1
No 2
Fig 16
Fig 17
Fig 18
Fig 19
Fig 20
Fig 21
Fig 22
Fig 23
Fig 24
Fig 25

Weiſs sc.


Tab. I

Tab II

Tab III

Tab IIII

Reißmann, Friedrich

Anleitung zur Meßkunst

Leipzig 1801

Math.u. 167
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10594235-9